



**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

| |
|----------------|
| MEMORIA |
|----------------|

ACCESIBILIDAD Y MOVILIDAD EN LA FUTURA LÍNEA 2
DEL TRANVÍA DE ZARAGOZA. ESTUDIO COMPARATIVO CON
EL DESAPARECIDO TRANVÍA DEL SIGLO XX.

Autor: Fernando Oto Gáñez

Director: Mario Calvo López

Fecha: 12/02/2016

INDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| 1. RESUMEN | 1 |
| 2. ABSTRACT | 4 |
| 3. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 4. DESARROLLO | 7 |
| 4.1. HISTORIA DEL TRANVÍA | 7 |
| 4.1.1. <i>El tranvía del siglo XX</i> | 9 |
| 4.1.2. <i>Tranvía del siglo XXI</i> | 11 |
| 4.2. LÍNEAS TRANVÍA | 13 |
| 4.2.1. <i>Líneas del tranvía del siglo XX</i> | 13 |
| 4.2.2. <i>Futura línea 2 del tranvía de Zaragoza</i> | 18 |
| 4.3. MATERIAL MÓVIL | 20 |
| 4.3.1. <i>Material móvil siglo XX</i> | 21 |
| 4.3.2. <i>Material móvil siglo XXI</i> | 28 |
| 4.3.3. <i>Estudio comparativo del material móvil</i> | 31 |
| 4.4. POBLACIÓN | 33 |
| 4.4.1. <i>Datos población 1975</i> | 34 |
| 4.4.2. <i>Datos población 2015</i> | 36 |
| 4.5. AFECCIÓN DE POBLACIÓN | 38 |
| 4.5.1. <i>Afección líneas del siglo XX</i> | 39 |
| 4.5.2. <i>Afección línea 2</i> | 41 |
| 4.6. DATOS DE TRANSPORTE | 44 |
| 4.6.1. <i>Datos de transporte tranvía siglo XX</i> | 44 |
| 4.6.2. <i>Datos de transporte tranvía línea 2</i> | 49 |
| 4.7. COMPARATIVA | 53 |
| 5. CONCLUSIONES | 61 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 64 |
| 6.1.1. <i>Libros</i> | 64 |
| 6.1.2. <i>Revistas, estudios y presentaciones</i> | 65 |
| 6.1.3. <i>Recursos Web</i> | 67 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 1 "Plaza de la Constitución" Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.17..... | 8 |
| Ilustración 2 "Fotografía del tranvía del Siglo XX". Fuente: Archivo fotográfico del Ayto. de Zaragoza. | 10 |
| Ilustración 3. "Tranvía siglo XXI, sobre el puente de Santiago". Fuente: http://www.mercadocentralzaragoza.com/noticia-mercado-central-zaragoza-77.php , 2015..... | 11 |
| Ilustración 4 "Línea 1 (Bajo Aragón) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.199. | 14 |
| Ilustración 5 "Línea 3 (Delicias) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.206. El sentido de la línea que se aprecia en la ilustración, es una mera representación, ya que sobre el plano de la ciudad el final de la línea (Plaza Rocasolano) queda al oeste del comienzo de la línea. | 15 |
| Ilustración 6 "Línea 14 (Barrio Oliver) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.249. El sentido de la línea que se aprecia en la ilustración, es una mera representación, ya que sobre el plano de la ciudad el final de la línea (Barrio Oliver) queda al oeste del comienzo de la línea. | 16 |
| Ilustración 7 "Línea 17 (Las Fuentes) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.258. | 16 |
| Ilustración 8 "Frecuencias del tranvía" Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.60. | 17 |
| Ilustración 9. "Trazado línea 2 del tranvía de Zaragoza". Fuente: http://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza_provincia/zaragoza/2014/12/13/el_estudio_linea_entre_las_delicias_las_fuentes_costara_menos_327564_301.html , 13/12/2014. | 18 |

INDICES

| | |
|---|----|
| Ilustración 10. "Material móvil". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.79..... | 20 |
| Ilustración 11. "Nuevo material móvil". Fuente: ARMENGOL CARDIL, J., "Guía de la nueva movilidad urbana en Zaragoza <i>Prensa Diaria Aragonesa</i> , S.A., p.5. | 20 |
| Ilustración 12. "Material móvil siglo XX". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.79. | 21 |
| Ilustración 13. "Tranvías por la Zaragoza del siglo XX". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.68..... | 21 |
| Ilustración 14. "Serie "Primitivos". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.89. | 22 |
| Ilustración 15. "Serie 20". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.93..... | 22 |
| Ilustración 16. "Serie tranvías 50". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.105..... | 23 |
| Ilustración 17. "Serie tranvías 300". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.157. | 25 |
| Ilustración 18. "Datos de la serie 300". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., <i>Los tranvías de Zaragoza</i> , Zaragoza, 1986, p.156. | 26 |
| Ilustración 19. "Tranvía de Zaragoza". Fuente: http://www.azaft.org/tranvias-de-zaragoza/material-movil-actual/ | 28 |
| Ilustración 20. "Interior del URBOS 3". Fuente: http://www.caf.es/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-detalle.php?p=61 | 29 |
| Ilustración 21. "Tranvía en uso del ACR". Fuente: http://unoscuantostrenes.blogspot.com.es/2016/01/galeria-fotografica-tranvia-de-zaragoza_26.html | 30 |
| Ilustración 22. "Plano de afecciones siglo XX". Fuente: Anexo 1. Plano 5.: Elaboración propia. Plano elaborado sobre el plano de la ciudad de Zaragoza en 1975. Sobre ella los círculos concéntricos de afección de población. | 39 |
| Ilustración 23 "Plano de afecciones línea 2". Fuente: Anexo 1. Plano 7. Elaboración propia. Plano elaborado sobre el plano de la ciudad de Zaragoza en 2015. Sobre ella los círculos concéntricos de afección de población. | 41 |

INDICES

Ilustración 24 "Tendencia sistemas de transporte". Fuente: IV Congreso de Historia ferroviaria. "La derrota provisional de los ferrocarriles urbanos frente al automóvil: La eliminación del tranvía y el triunfo del autobús en España a mediados del siglo XX"56

Ilustración 25 "Comparativa". Fuente: "Diagnos de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". Promocio del transport public y CCOO.57

Ilustración 26 "Capacidad sentido-hora". Fuente: "Diagnos de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". Promocio del transport public y CCOO.57

Ilustración 27 "Viajeros autobús". Fuente: "Diagnos de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". Promocio del transport public y CCOO.58

Ilustración 28 "Medios transporte preferidos". Fuente: "Estudio sobre el impacto de la nueva movilidad urbana". AIMER.59

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 "Superficie barrios 1975". Fuente: Elaboración propia. | 34 |
| Tabla 2 "Densidad de Población 1975". Fuente: Elaboración propia. | 35 |
| Tabla 3 "Población por barrios 1975". Fuente: Elaboración propia. | 35 |
| Tabla 4 "Superficie barrios 2015". Fuente: Elaboración propia. | 36 |
| Tabla 5 "Densidad de población 2015". Fuente: Elaboración propia. | 36 |
| Tabla 6 "Población por barrios 2015". Fuente: Elaboración propia. | 37 |
| Tabla 7 "Datos de afección tranvía siglo XX". Fuente: Elaboración propia. | 40 |
| Tabla 8 " Datos de afección tranvía siglo XXI". Fuente: Elaboración propia. | 42 |
| Tabla 9 "Totales de viajes en los distintos medios". Fuente: Elaboración propia. | 44 |
| Tabla 10 "Totales distribuidos por barrios". Fuente: Elaboración propia. | 45 |
| Tabla 11 "Necesidades en 1975". Fuente: Elaboración propia. | 46 |
| Tabla 12 "Servicios prestados en 1975". Elaboración propia. | 47 |
| Tabla 13 "Comparativa Demanda-Servicios 1975". Elaboración propia. | 48 |
| Tabla 14 "Totales 2015". Fuente: Elaboración propia. | 49 |
| Tabla 15 "Viajes generados 2015". Fuente: Elaboración propia. | 49 |
| Tabla 16 "Viajes por atracción 2015". Fuente: Elaboración propia. | 50 |
| Tabla 17 "Demanda 2015". Fuente: Elaboración propia. | 51 |
| Tabla 18 " Servicios prestados 2015". Fuente: Elaboración propia. | 51 |
| Tabla 19 "Comparativa Demanda-Servicios 2015". Fuente: Elaboración propia. | 52 |
| Tabla 20. "Coeficientes de afección de población". Fuente: Elaboración Propia. | 54 |
| Tabla 21 "Indices de afección". Fuente: Elaboración propia. | 54 |

1. RESUMEN

Este trabajo pretende plasmar una comparativa analítica entre la funcionalidad del tranvía del siglo XX en Zaragoza y la futura línea 2 del nuevo tranvía esta ciudad, en términos de movilidad y accesibilidad, esto es, comparando el grado de accesibilidad y movilidad que el tranvía de cada época ha proporcionado a los ciudadanos y usuarios de este modo de transporte.

Recientemente se ha reabierto el debate que podría poner en entredicho la necesidad de la nueva línea 2, la cual además de tener un gran número de detractores en su tramo común, ha creado un cierto estado de enfrentamiento en los barrios beneficiarios por los posibles ramales del final de esta línea.

La opción de línea 2 que ha sido objeto de este estudio es:

- El ramal común que abarca desde Los Enlaces, intersección de Av. de Madrid con Vía Hispanidad, hasta la Plaza de España, y
- La opción de final de línea seleccionada ha sido la que a día de hoy parece tener un mayor respaldo público: formado por un tramo común hasta el cruce de la calle Miguel Servet y el Camino de las Torres, y posteriormente una bifurcación por Compromiso de Caspe y Miguel Servet.

La idea principal del estudio es analizar el grado de accesibilidad en las distintas épocas al tranvía, y en qué medida los índices de movilidad alcanzados justificarían o no la necesidad de volver a implantar una línea de tranvía que hace 30 años fue desmantelada, y qué motivos a día de hoy justificarían que el tranvía fuera recuperado como principal opción para el transporte público.

Resumen

La metodología usada para este análisis consiste en:

- Breve repaso histórico del tranvía.
- Búsqueda de información y datos del parque móvil y frecuencias de circulación.
- Búsqueda de información sobre el censo de población que estaría más directamente afectada por las líneas de tranvía (por proximidad).
- Creación de unos índices con los que calcular el grado de accesibilidad y movilidad para cada época y en los supuestos de parque móvil y de población afectada.
- En base a los resultados obtenidos para esos índices, comparación del grado de utilización del tranvía del siglo XX y la posible utilización de la nueva línea 2 en un futuro.

Los datos manejados en este proyecto, en toda su extensión, se corresponden con estudios de población y de transporte propios de la ciudad de Zaragoza, en los dos intervalos de tiempo que van a ser comparados y para los supuestos del total de la población censada por un lado, y el de la población residente en los barrios por los que directamente circulan las líneas objeto de estudio.

En síntesis, se muestra una pequeña valoración de los datos y resultados obtenidos, de donde se extrae que las razones de la desmantelación progresiva sufrida por el tranvía del siglo XX, desde 1960 hasta su retirada total en 1975, se produjo por el impulso que se le concedió a otros modos de transporte colectivo (autobús y trolebús) bajo la idea de una mayor flexibilidad en su uso, o una idea de modernidad para la época, y no por el número de usuarios que en ese momento tenía.

Las conclusiones finales serán expuestas al término de este trabajo, para lo cual antes será necesario examinar los datos conseguidos, así como realizar el cálculo y análisis pertinente de los mismos, tal y como se indica en el propio título del TFG, en términos de movilidad y accesibilidad.

COMPARATIVA-EFICIENCIA-TRANSPORTE-ANÁLISIS- INDICES MOVILIDAD-ACCESIBILIDAD

Abstract

2. ABSTRACT

This essay intends to express the comparative analysis between the functionality of Zaragoza's 20th century tram and the future line 2 of the new tram.

The necessity of this new line is widely questioned. In addition to the big number of detractors in its common section, it has created an argument among neighbours in the areas that have the possibility to home the ending branch of this new line. The option of this line 2 that has been studied in this essay is the common branch from Los Enlaces to Plaza de España, and after, the final option selected has been the one that today has a bigger support: This branch consists on a common section up to the cross between Miguel Servet and Camino de las Torres, and afterwards, a split through Compromiso de Caspe and Miguel Servet.

The main idea of the essay is to analyse why to introduce again a line that was shut down 30 years ago and nowadays is thought to be recovered.

The methodology used in this analysis consists on; first, the comparison between the use given to the tram in the 20th century and the possible use of the new line 2. Second, if there was a justified reason to shut it down, and third, if it is necessary to think about reintroducing this new line in the present.

The data handled in this project, in its whole extension, are from population studies and transport studies from the city of Zaragoza itself along the intervals of time to be compared.

To sum up, it shows a small valuation of the data and results got, where the reasons for shutting down the 20th century tram have been deduced from. Since 1960, up to 1975, when it was completely removed, due to the impulse given to other means of public transport, such as the bus, under the idea of a bigger flexibility in its use. Because of that, the return to that transport system removed in favour of the actual one, makes me think in other external circumstances, alien to the public transport service, such as the excuse of recovering the tram as public transport.

Abstract

The final conclusions will be exposed at the end of this essay, so it will be necessary to examine the whole of the data previously, as well as to analyse them carefully.

COMPARISON -EFICIENCY - TRANSPORT - ANALYSIS - VALUATION

3. INTRODUCCIÓN

La elección de este tema para la realización del siguiente TFG, se debe a que es un tema de actualidad en Zaragoza, además de estar relacionado en gran medida con el itinerario elegido en mi especialización.

El objeto a la hora de realizar este TFG, no es en ningún caso realizar valoraciones fuera del ámbito de transporte. Es por ello, que se ceñirá al análisis de datos contrastados como única herramienta para la comparativa y realización de conclusiones, teniendo en cuenta, no obstante, algunas posiciones de la población en relación al tema elegido pero sin entrar en valoraciones subjetivas.

Por ello, el objetivo principal es analizar la accesibilidad y movilidad que el tranvía del s XX tenía en la fase previa a su supresión, comparándolas con estas mismas características que podría proporcionar la línea 2 del nuevo tranvía. A partir de esta comparativa podremos ver cuál de los dos modos de tranvía resolvía o resuelve mejor las necesidades de la población en cuanto a las variables de accesibilidad y movilidad anteriormente mencionadas.

Una breve estructuración del TFG sería:

- Historia del tranvía en Zaragoza.
- Identificación de las líneas del antiguo tranvía con el recorrido de la nueva línea 2.
- Estudio del material móvil de las dos épocas.
- Valoración y presentación de los datos de trabajo.
- Cálculo de los distintos índices de accesibilidad y movilidad
- Comparativa de los resultados.
- A modo de conclusiones, valoraciones finales extraídas del estudio completo.

4. DESARROLLO

4.1. HISTORIA DEL TRANVÍA

“En 1831 aparece en Nueva York, por primera vez en el mundo, tranvías de tracción animal que circulan sobre raíles. En España no aparecen hasta el año 1870 en Madrid, instalándose seguidamente, en 1871 en Barcelona. El mismo año 1871 tiene la primera tentativa para la instalación en Zaragoza de una red tranviaria de tracción animal. Don José Gómez de Ruverte presenta en el Ayuntamiento de la ciudad el proyecto de instalación de ‘Línea de tranvía o ferrocarril americano movido por tracción animal’ aportando la documentación necesaria.”¹

El tranvía en Zaragoza es un medio de transporte que ha vivido dos etapas, distanciadas en el tiempo, y con diferentes intenciones en cada uno de los momentos de la historia.

Podemos decir de manera resumida, que el primer tranvía se implantó en Zaragoza como un medio de transporte revolucionario y que provocó un cambio sustancial en la ciudad. Evolucionando a largo de su primera vida en la ciudad. Desde el comienzo de su funcionamiento en 1885 con la concesión de “Tranvías del interior y afueras de Zaragoza”² hasta su desmantelamiento en 1976 se fueron modificando sus líneas y recorridos.

¹ PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.8.

² PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.9.

DESARROLLO

En su segunda etapa, la actual, el tranvía se plantea de manera muy diferente: como un medio de transporte limpio y respetuoso con el medio ambiente, intentando eliminar la circulación del centro, al frente de lo que hoy en día la sociedad exige como transporte sostenible³ y como nexo de unión entre los extremos Norte-Sur de la ciudad de reciente creación (Valdespartera-Parque Goya) y Este-Oeste (Los Enlaces-Las Fuentes/San José) con actuaciones sobre barrios ya consolidados de la ciudad.

Tras este breve análisis de las distintas épocas del tranvía de la ciudad de Zaragoza, vamos a profundizar un poco más en cada una de ellas.



Ilustración 1 “Plaza de la Constitución” Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.17.

³ Libro Verde

4.1.1. *El tranvía del siglo XX*

A comienzos del siglo XIX nace el tranvía de Zaragoza que surge como una necesidad fruto de la Revolución Industrial que provocó el crecimiento en la ciudad en el entorno de las estaciones de ferrocarril de la época, con la aparición de barrios separados del casco histórico, y en consecuencia aparece una fuerte demanda de un medio de transporte colectivo para unir el centro de la ciudad con las distintas estaciones de ferrocarril⁴.

Llegaron a existir hasta 17 líneas principales que impulsaron el desarrollo económico y urbanístico de la ciudad. Primer ramal (Arrabal), con origen en la conocida entonces como la plaza de la constitución, seguía por Don Jaime, plaza de la Seo y puente del Arrabal (o de Piedra). Desde aquí se subdividía en dos, una continuaba por la calle Sobrarbe hasta los almacenes Arana y la segunda continuaba por la carretera de Barcelona terminando en el patio de la estación del Arrabal. Así como este ramal existían 5 mas, tercer ramal (Bajo Aragón), con principio en la plaza de la constitución y con final en la estación del Bajo Aragón. Cuarto ramal (Torrero), comenzaba en la calle Cádiz, paseo Independencia, Plaza Aragón, Puerta y Puente de Santa Engracia, Paseo de Torrero, acabando en las playas de Torrero. Quinto ramal (Madrid) mismo origen que el tercer y primer ramal, terminaba en la estación de Madrid. El sexto y el segundo ramal, configuraban una circunvalación de la ciudad.⁵

Este fue el comienzo del tranvía en Zaragoza, a lo largo de los años las modificaciones propias de la ciudad, provocaron la restructuración de las líneas del tranvía, siendo fieles a los itinerarios de los comienzos.

⁴ FAUS PUJOL, M^a.C., "El ferrocarril y la evolución urbana de Zaragoza", *Cuadernos de Zaragoza*, nº 33, Ayto. de Zaragoza, 1978.

⁵ PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.10.

DESARROLLO

Poco a poco se fue favoreciendo el crecimiento del automóvil y del autobús⁶, vehículos con motor de combustión interna, que eran símbolos de modernidad, avance y que además eran compatibles entre sí. El 23 de enero de 1976 la última línea superviviente, la de Parque-San José, recorrerá la ciudad por última vez.

La red tranviaria respondía a tres tipos diferentes de demandas: la primera, responde a la necesidad de unir el centro con las diferentes estaciones del ferrocarril y el embarcadero del canal; la segunda, surge para facilitar el traslado al centro de los habitantes de los vecinos del Rabal y Torrero, dada la barrera física que suponía atravesar el Ebro. La tercera demanda provenía de la necesidad que tenían los habitantes del interior de la ciudad de efectuar sus traslados en transporte público dentro de ella, ya que el tamaño del Casco Histórico era considerable.



Ilustración 2 "Fotografía del tranvía del Siglo XX". Fuente: Archivo fotográfico del Ayto. de Zaragoza.

⁶ GARRIDO PALACIOS, J., *Miradas al pasado en Zaragoza*, ED. GEODESMA S.L., 2008

4.1.2. *Tranvía del siglo XXI*

La historia más reciente y el futuro más próximo de la nueva época del tranvía en Zaragoza, comienzan con el Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza de 2006⁷, y se consolida el 4 de Abril de 2011 con la inauguración del primer tramo de la nueva línea 1 del tranvía (Gran Vía- Mago de Oz). Posteriormente se amplió hasta el casco histórico y por último concluyó con la realización de la unión con la Academia General Militar, 26 de marzo de 2013 se inaugura la Línea 1 en su totalidad, adelantando los plazos previstos⁸.

Esta línea, une los barrios de nueva creación de Valdespartera y Parque Goya, tiene una longitud de 12,8 km y se caracteriza por tener un tramo sin catenaria (Gran Vía- Chimenea) para lo cual se emplea un innovador sistema de almacenamiento de energía a través de la frenada de los vehículos. El sistema ACR permite la circulación sin catenaria, con una autonomía de hasta 5 kilómetros en máximas prestaciones. De forma cíclica, 2 kilómetros. El sistema sin catenaria se pone en marcha en dos kilómetros del trazado de la segunda fase de la Línea 1, coincidiendo con el Casco Histórico de la ciudad, que experimentará una gran peatonalización⁹.



Ilustración 3. "Tranvía siglo XXI, sobre el puente de Santiago". Fuente: <http://www.mercadocentralzaragoza.com/noticia-mercado-central-zaragoza-77.php>, 2015.

⁷ ETT, *Plan intermodal de transportes plan de movilidad sostenible de Zaragoza*, 2006, Zaragoza.

⁸ <http://www.tranviasdezaragoza.es/es/informacion/cronologia-del-tranvia-de-zaragoza>

⁹ BCNRail, *Las 5 claves del tranvía de Zaragoza*, I Foro Internacional Ferroviario, 30/11/2011

DESARROLLO

El proyecto del nuevo tranvía es aprobado en el año 2006, y debido a su difícil financiación y las pugnas de los distintos gobiernos municipales y autonómicos no se logra materializar el proyecto con anterioridad. En 2006 se entrega el resultado del estudio del proyecto. En Enero de 2008 se presenta el proyecto de la primera fase, redactado por UTE formada por las empresas Ayesa, Ingerop, y Sering ¹⁰.

Con el proyecto ejecutado entre 2010-2013 y puesto en funcionamiento el tranvía recibe una gran aceptación por parte de los ciudadanos.

¹⁰ SOLA SANCHEZ DE ROJAS, M., "Un tranvía de ida y vuelta", *Publicaciones de "La Cadiera*, Núm.591, 2011, p.12.

4.2. LÍNEAS TRANVÍA

En este apartado se verán representadas las líneas del tranvía del siglo XX que comprenden de manera virtual el mismo recorrido que tendrá la futura línea 2 del tranvía de Zaragoza.

4.2.1. *Líneas del tranvía del siglo XX*

El recorrido analizado comprende desde Los enlaces, hasta Compromiso de Caspe y Miguel Servet, circulando por Avenida de Madrid, Portillo, Conde de Aranda, Coso Alto, Plaza de España, Coso Bajo, Plaza San Miguel, Miguel Servet y la bifurcación por Compromiso de Caspe y Miguel Servet.

En el tranvía del siglo XX este recorrido no estaba conformado por una sola línea, sino que dicho recorrido se completa mediante los transbordo de varias líneas. Estas líneas son la 14 "Barrio Oliver-Plaza Huesca", 17 "Salvador Minguijón-Plaza de España", 1 "Bajo Aragón" y 3 "Delicias"¹¹.

¹¹ PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.199-260.

DESARROLLO

Las líneas anteriormente nombradas, en este apartado vamos a verlas por separado para analizar cada línea.

La primera línea que vamos a analizar es la línea 1 (Bajo Aragón).

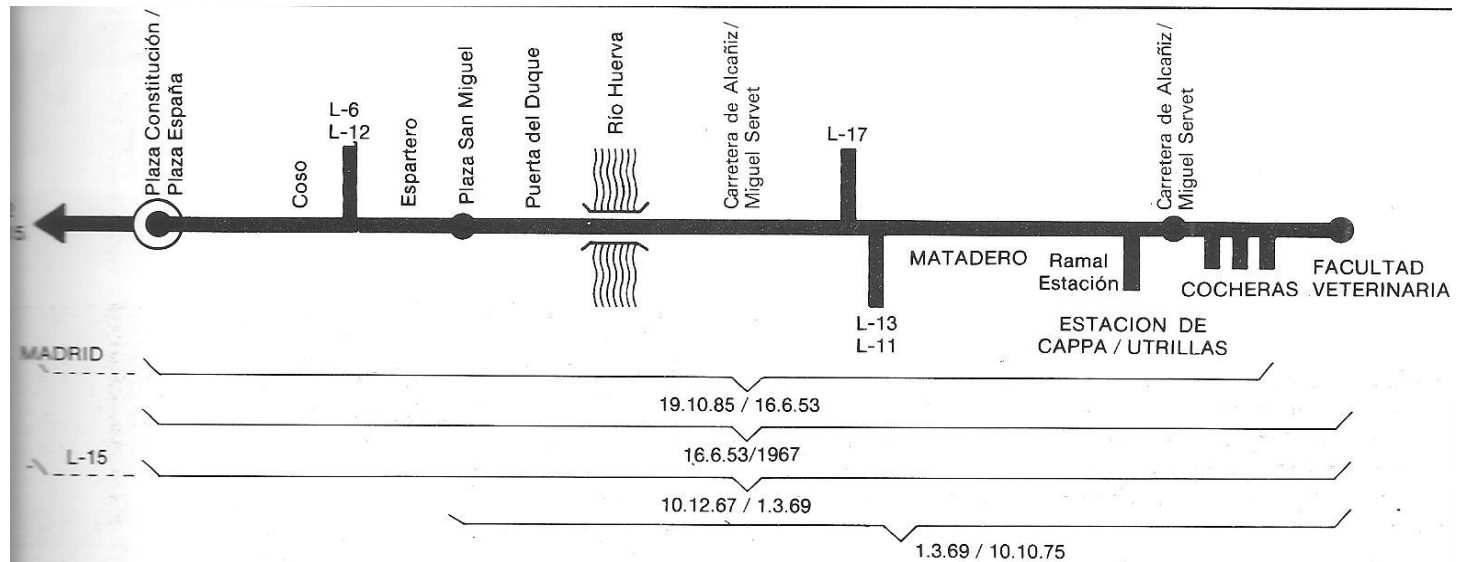


Ilustración 4 "Línea 1 (Bajo Aragón) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza, Zaragoza, 1986, p.199.*

En la ilustración superior, se pueden ver el recorrido que describía la línea 1 del tranvía, la cual es coincidente con un tramo de la futura línea 2 del tranvía de Zaragoza. En la ilustración se pueden ver las diversas paradas y los puntos en los cuales donde había bifurcaciones con otras líneas, por ejemplo, con la línea 17 que también es una parte coincidente con la futura línea 2 del tranvía y que posteriormente se verá en este apartado.

Las fechas que se pueden observar en la parte inferior de la ilustración, son los periodos de tiempo que afectaban a la línea, teniendo diferentes comienzos y finales a lo largo del tiempo.

DESARROLLO

La segunda línea que voy a mostrar es la línea 3, que posteriormente será la 3/5 uniendo la línea Delicias (3) con la línea de Torrero (5).

La línea 3 es la que concierne al estudio y que discurre desde la Plaza de la Constitución hasta la Plaza Rocasolano.

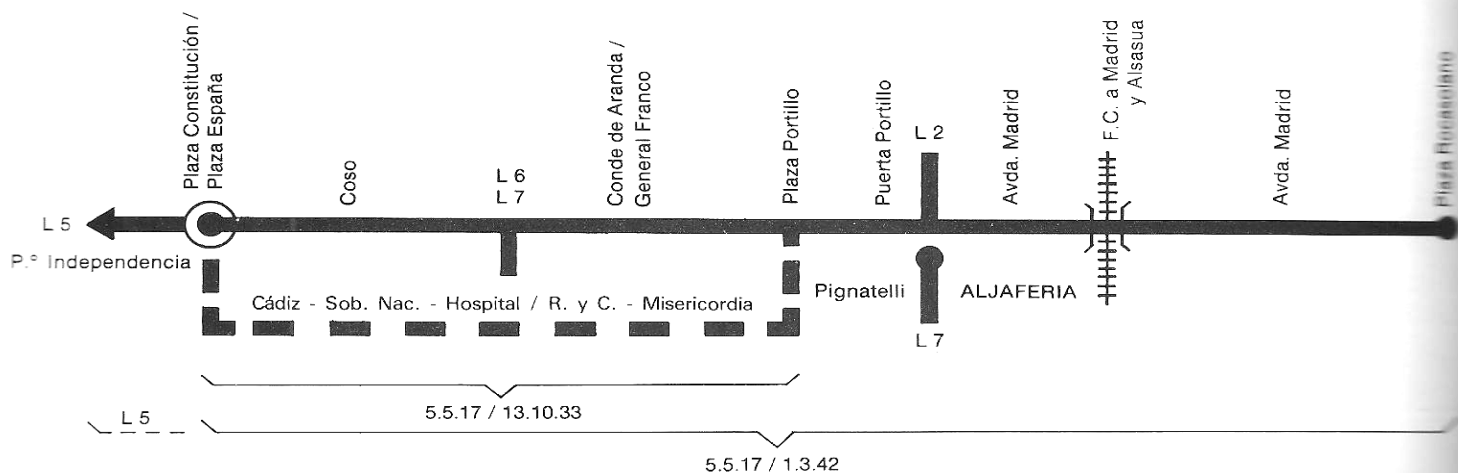


Ilustración 5 "Línea 3 (Delicias) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.206. El sentido de la línea que se aprecia en la ilustración, es una mera representación, ya que sobre el plano de la ciudad el final de la línea (Plaza Rocasolano) queda al oeste del comienzo de la línea.

Las fechas al igual que en la ilustración anterior tiene que ver con el comienzo de la línea tanto en el tiempo como físicamente, la fecha termina en el año 1942 debido a que posteriormente será la línea 3/5 con el mismo recorrido como el que se muestra en la ilustración anterior.

DESARROLLO

La prolongación de la línea 3 hasta el barrio Oliver, es la línea 14 con final en lo que en la actualidad se conoce como Rotonda de los Enlaces. Esta parte completa el recorrido de la futura línea 2 del tranvía de Zaragoza, hasta el final/comienzo de la línea en la Rotonda de los Enlaces.

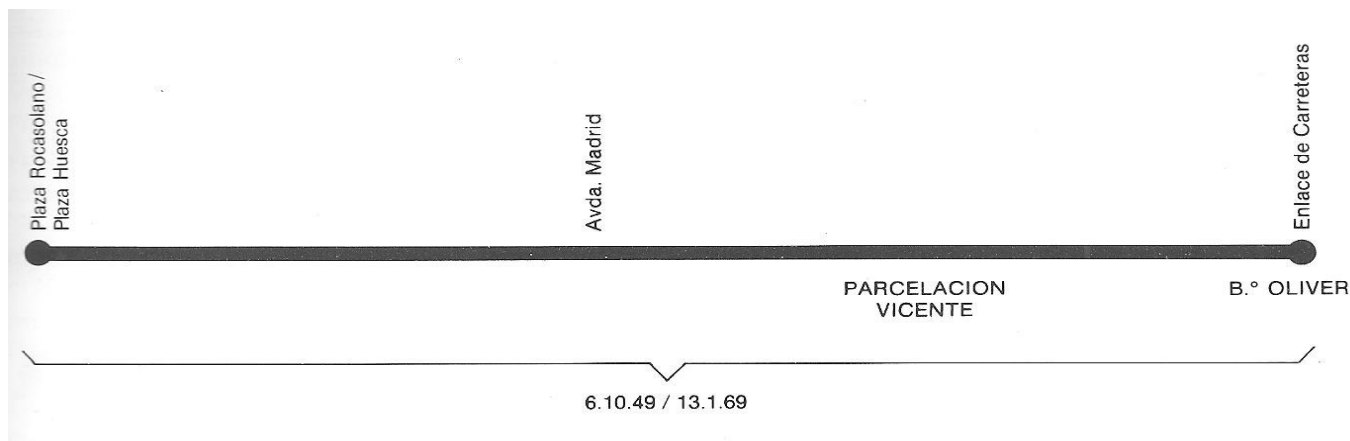


Ilustración 6 "Línea 14 (Barrio Oliver) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., Los tranvías de Zaragoza, Zaragoza, 1986, p.249. El sentido de la línea que se aprecia en la ilustración, es una mera representación, ya que sobre el plano de la ciudad el final de la línea (Barrio Oliver) queda al oeste del comienzo de la línea.

La bifurcación de sufrirá el tranvía en la futura línea 2 del tranvía de Zaragoza, en la calle Compromiso de Caspe en el antiguo tranvía de Zaragoza correspondía a la línea 17 (Las Fuentes).

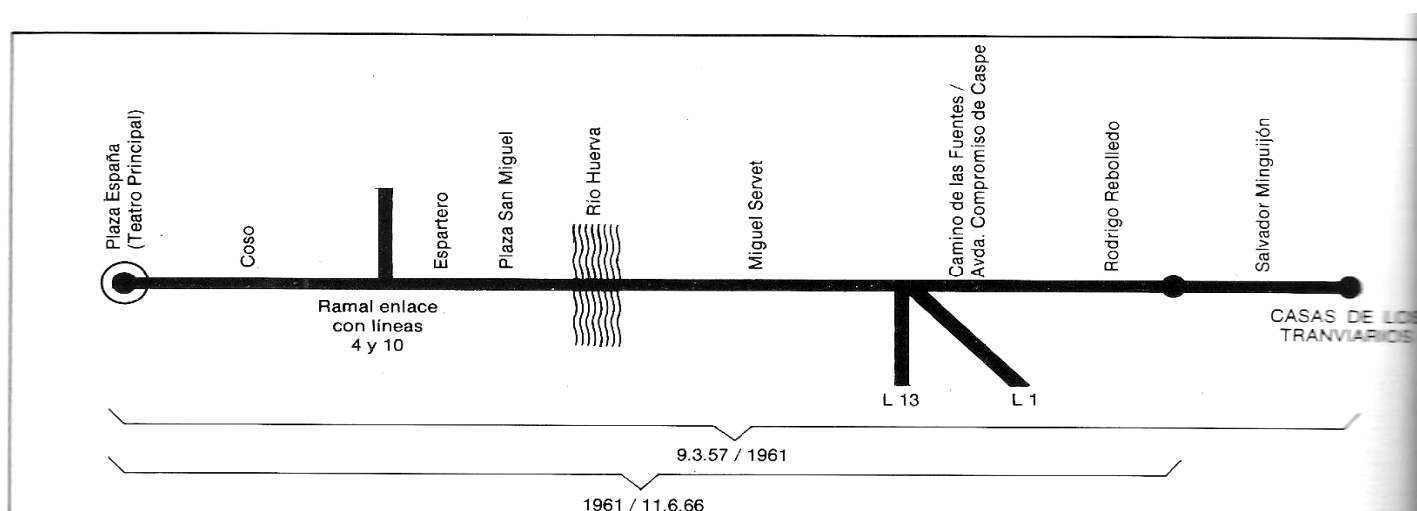


Ilustración 7 "Línea 17 (Las Fuentes) Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., Los tranvías de Zaragoza, Zaragoza, 1986, p.258.

| LA RED EN 1952 | | | LÍNEAS: | | |
|--|-----------------------|----------------|---|-----------------------|----------------------|
| Líneas y horarios: | | | | | |
| No línea | línea | Horario | Línea | N.º de coches y serie | Frecuencia |
| 1 | Bajo Aragón | de 5,40 a 1,45 | 1 | 6 (150) | 3,50 mt. |
| 2 | Madrid | 6,40 a 22,30 | | | 10 mt. de 23 a 24 h. |
| 4 | Arrabal | 6,45 a 22,30 | | | 20 mt. desde 24 h. |
| 5 | Venecia-Delicias | 5,30 a 1,30 | 2 | 2 (20) | 15 mt. |
| 7 | Ayuntamiento-Portillo | 7,10 a 22,45 | 4 | 2 (20) | 15 mt. |
| 8 | Pinares de Venecia | 7,10 a 22,15 | 5 | 24 (50, 80, 100) | 2,15 mt. |
| 9 | Gállego | 6,10 a 23,30 | | 24 remolques | 8 mt. de 23 a 24 h. |
| 10 | Academia | 6,45 a 22,45 | | (70, 150) | 30 mt. desde 24 h. |
| 11 | Parque | 6,25 a 1,30 | 7 | 3 (150) | 8 mt. mañana |
| 12 | Barrio Jesús | 7,00 a 23,15 | | | 24 mt tarde |
| 13 | San José | 6,10 a 1,30 | 8 | 1 (40) | 15 mt. |
| 14 | Barrio Oliver | 7,00 a 22,15 | 9 | 6 (40) | 7 mt. |
| 15 | Casablanca | 7,00 a 22,40 | | | 13 mt. desde 22 h. |
| 16 | Portazgo S. Lamberto | 6,10 a 22,30 | 10 | 2 (200) | 30 mt. |
| Trolebús | Terminillo | 6,10 a 23,25 | | | |
| PERSONAL: | | | 11 | 8 (200) | 3 mt. |
| —Oficinas | 34 | | | | 30 mt. desde 23 h. |
| —Inspectores | 33 | | 12 | 3 (150) | 8 mt. |
| —Cobradores | 294 | | 13 | 8 (90) | 3 mt. |
| —Conductores | 173 | | | | 6 mt. de 22 a 23 h. |
| —Guardafrenos | 15 | | | | 30 mt. desde 23 h. |
| —Guardagujas | 8 | | 14 | 1 (40) | 15 mt. |
| —Limpiaavías | 14 | | 15 | 2 (200) | 15 mt. |
| —Subcentrales eléctricas | 13 | | | | |
| —Obras | 43 | | 16 | 2 (150) | 20 mt. |
| —Talleres | 160 | | | | |
| —Varios | 19 | | | | |
| TOTAL | 806 | | | | |
| Los turnos de trabajo del personal son de 8 horas, de la siguiente forma: | | | MATERIAL: | | |
| mañana: ordinarios: de 6,00- 7,00 horas a 13,30-14,15 horas | | | —N.º de coches motores tranvías para pasajeros | | |
| relevantes: de 10,00-11,00 horas a 13,30-14,15 horas | | | —N.º de coches motores tranvías para mercancías | | |
| tarde: ordinarios: de 13,30-14,15 horas a 17,30-19,00 horas | | | —N.º de remolques cerrados tranvías viajeros | | |
| relevantes: de 17,30-19,30 horas a 22,35-23,30 horas | | | —N.º de remolques jardineras tranvías viajeros | | |
| El consumo de energía eléctrica fue en 1952 de 6.816.935 kilowatios (alta tensión). 1.267 kw (alumbrado subcentrales) y 16.909 kw (fuerza taller). | | | —N.º de trolebuses | | |
| El número de transformadores era de seis, siendo el más importante el número 1, situado en la calle de San Miguel, y denominado 1 Porcell, y el resto eran, el número 2 San José, 3 Delicias, 4 Torrero, 5 Carmen y 6 Gállego. | | | (Extraído del cursillo del doctorado, curso 1952-53, de María Concepción García Jiménez.) | | |

Ilustración 8 "Frecuencias del tranvía" Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., Los tranvías de Zaragoza, Zaragoza, 1986, p.60.

El la ilustración superior se puede ver un ejemplo de los horarios, personal y frecuencias de las líneas existentes en Zaragoza en el siglo XX. En ellas se puede extraer que las frecuencias y el número de tranvías que coinciden con la futura línea 2 del tranvía de Zaragoza, tienen una frecuencia muy alta con un gran número de coches para cada línea.

Más tarde se verá en este mismo estudio la cantidad de pasajeros que podían transportar los tranvías de la etapa anterior.

DESARROLLO

4.2.2. Futura línea 2 del tranvía de Zaragoza

La futura línea 2 del tranvía de Zaragoza, tiene dividido su propio estudio en dos ramales diferentes, el primero corresponde al tramo entre Los Enlaces y el Coso¹². Este tramo es fijo y es la parte común sobre la que, en su estudio, se barajaron varias continuaciones de línea. La más respaldada y la que parece más plausible para realizar es la opción 1 que discurre por Miguel Servet y Compromiso de Caspe, como se puede ver en las dos ilustraciones siguientes¹³.

En el siguiente plano podemos observar en conjunto ambos ramales quedando de esta forma la línea completa de Este a Oeste.



Ilustración 9. "Trazado línea 2 del tranvía de Zaragoza". Fuente: http://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza_provincia/zaragoza/2014/12/13/el_estudio_linea_entre_las_delicias_la_s_fuentes_costara_menos_327564_301.html, 13/12/2014.

¹² Ayuntamiento de Zaragoza., *Informe de viabilidad del ramal de las Fuentes del tranvía de Zaragoza.*, Zaragoza., 2015.

¹³ Ayuntamiento de Zaragoza., *Informe de viabilidad del ramal de las Delicias del tranvía de Zaragoza.*, Zaragoza., 2015.

Después de situar geográficamente dentro del mapa de la ciudad tanto la nueva línea del tranvía como las líneas antiguas, veremos el material móvil que discurría por las vías del tranvía en el siglo pasado y el que discurrirá por la futura línea 2, mas tarde estudiaremos la población afectada en función a la distancia de las paradas en ambos casos.

DESARROLLO

4.3. MATERIAL MÓVIL

El material móvil es una parte fundamental del medio de transporte que se esté analizando. De esta parte depende, la cantidad de pasajeros que se pueden desplazar en ese medio de transporte.

En el análisis del material móvil de las dos etapas del tranvía en Zaragoza, existen grandes diferencias debidas a la distancia en el tiempo con los diversos avances que estos han sufrido.

En la primera etapa del tranvía, la mejora de la tecnología a lo largo de la primera vida del tranvía en Zaragoza fue grandísimo, pasando de los tranvías de tracción animal a los últimos tranvías mucho más sofisticados y avanzados tecnológicamente.

En el actual tranvía de momento solo existe una única variedad de material móvil que es el formado por el Urbos 3, el cual analizaré a lo largo de este capítulo.



Ilustración 10. "Material móvil". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.79.



Ilustración 11. "Nuevo material móvil". Fuente: ARMENGOL CARDIL, J., "Guía de la nueva movilidad urbana en Zaragoza *Prensa Diaria Aragonesa*, S.A., p.5.

4.3.1. *Material móvil siglo XX*

Durante la etapa del tranvía en el siglo XX, los avances que sufrió el mismo fueron muy representativos.

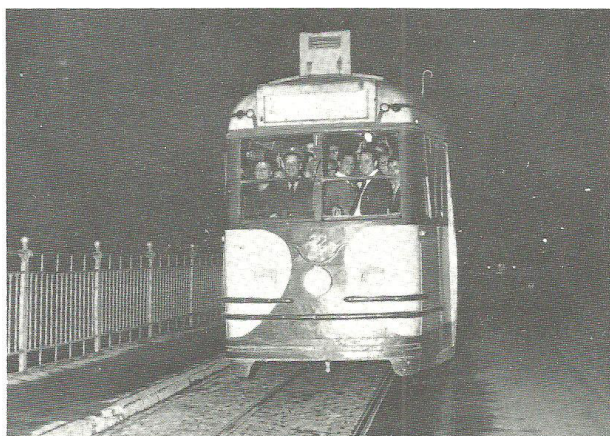


Ilustración 12. "Material móvil siglo XX". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.79.

Los avances que sufría el tranvía, se veían reflejados en las diversas series que compusieron todo el material móvil del tranvía de siglo pasado.

"La fábrica de Carde y Escoriaza de Zaragoza fundada por Don Gustavo Carde y don Nicolás de Escoriaza (1869-1937), vizconde de Escoriaza, conoció una larga vida, hasta ser absorbida por la CAF (Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles) de Beasain."¹⁴

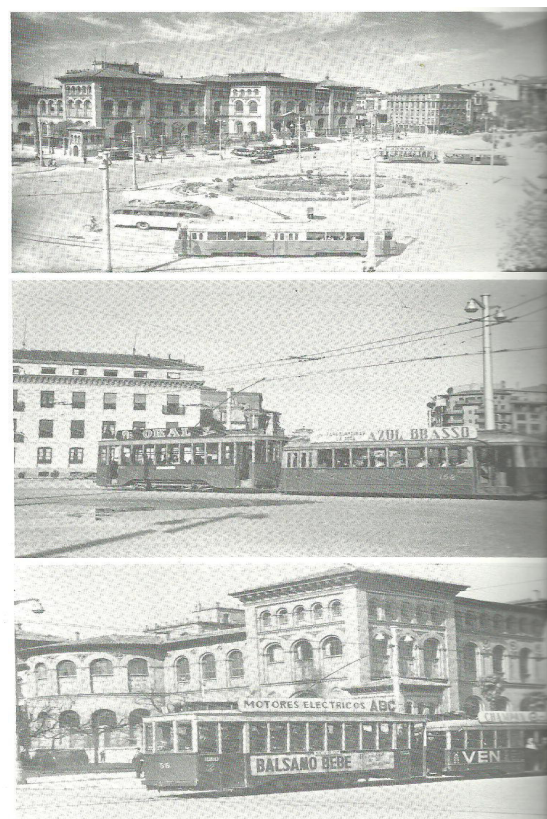
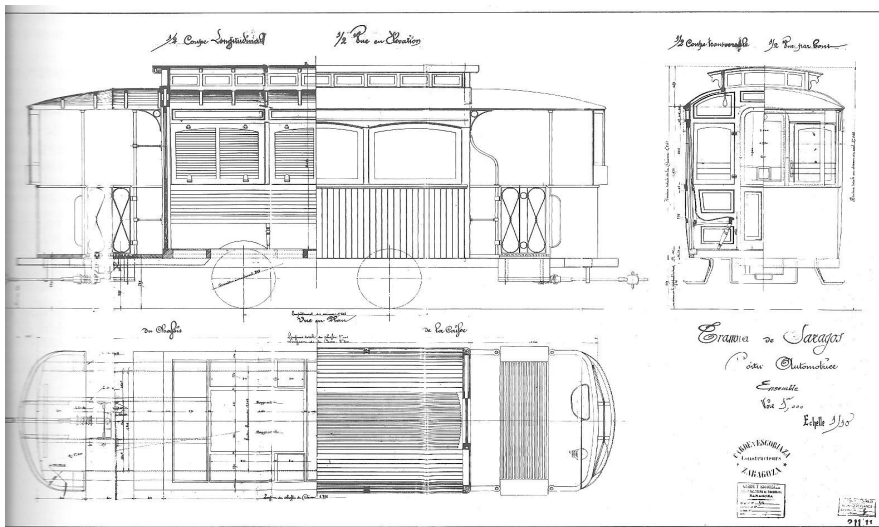


Ilustración 13. "Tranvías por la Zaragoza del siglo XX". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.68.

¹⁴ Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.89.

DESARROLLO

En este subcapítulo, se pretende realizar un repaso de todas las series de tranvías que existieron en la etapa pasada del tranvía en la ciudad de Zaragoza. Haciendo hincapié en datos de relevancia como puedan ser, la cantidad de pasajeros, tiempo que circularon y algún dato de importancia en especial de cada serie.



La primera serie de tranvías era conocida como "PRIMITIVOS" (1-20). Fue la primera serie de tranvías eléctricos. En él se podían albergar, 16 asientos en el interior y 8 en la plataforma cerrada.

Ilustración 14. "Serie "Primitivos". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.89.

La siguiente serie "20" 1ª Subserie (21-24), son coetáneos de los anteriores, una diferencia con los primitivos consistía en que los asientos eran reversibles para estar siempre en la dirección de la marcha.¹⁵

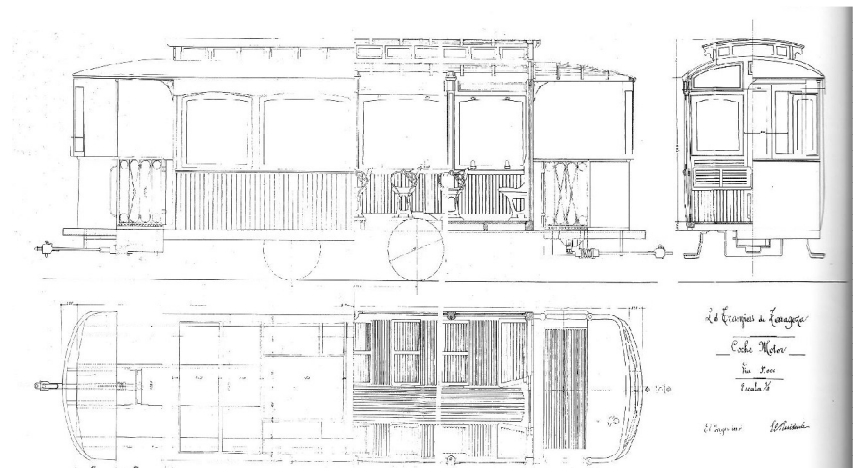


Ilustración 15. "Serie 20". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.93.

¹⁵ Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías...* p.89-93. En estas páginas se explica más extensamente las características de estas series de tranvías, solo he seleccionado información esencial, la más relativa al tema del TFG.

DESARROLLO

Serie de tranvías "JARDINERAS" (25-28), fueron transformados a la electrificación, pero ya existían en la época de los tranvías tirados por caballos.

Serie de tranvías Mercancías "M" (M-1 – M-3), fue necesaria para las fabricas e industrias que precisaban de usar la red tranviaria para el transporte de mercancías, como por ejemplo las azucareras.

Serie de tranvías "20" 2ª Subserie (29-35), la construcción de esta serie tenía que ver con el aumento de la flota, al incrementarse el número de líneas en Zaragoza.

Serie de tranvías "CERRADOS" (36-69), a lo largo del año 1920, se creó prepara un plan de renovación y modernización de la flota, con esa intención apareció esta serie de tranvías.

Serie de tranvías "40" (40-47), tenía una capacidad de 18 plazas sentadas, y fue un avance de la serie anterior (CERRADOS)¹⁶.

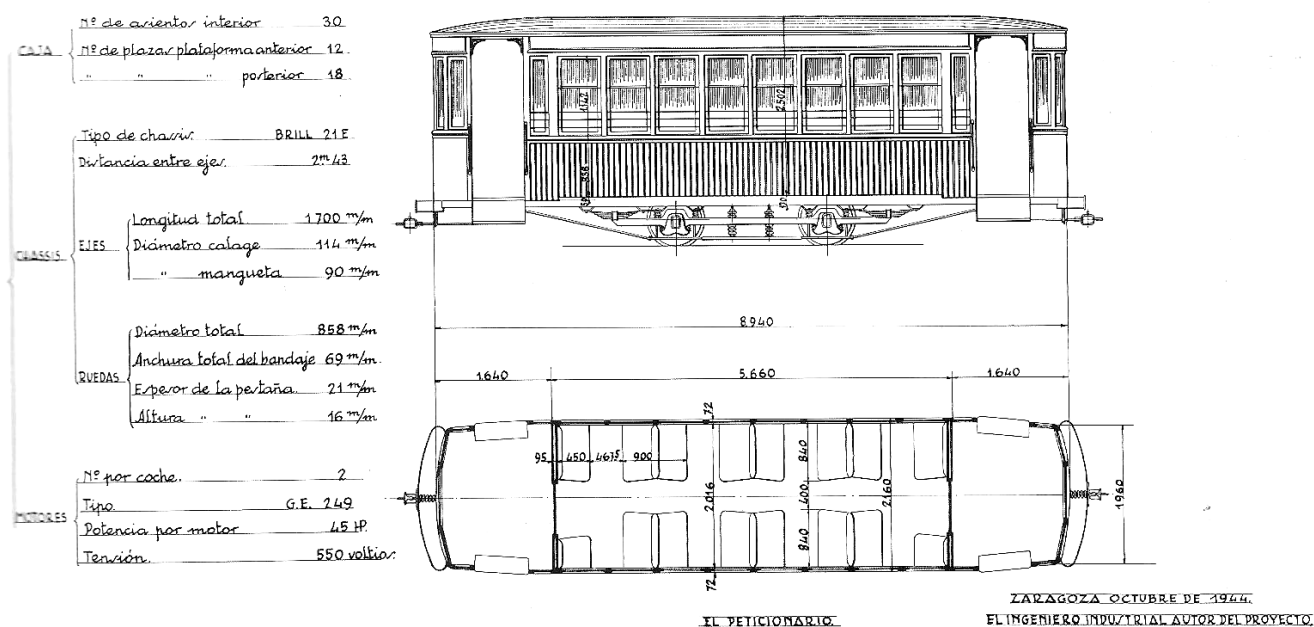


Ilustración 16. "Serie tranvías 50". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.105.

¹⁶ Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías...* p.93-103. Breves referencias a las serie existentes en Zaragoza en el siglo pasado.

DESARROLLO

Como se puede ver en la ilustración anterior estamos frente a la serie de tranvías "50" (50-65), como se puede apreciar en la ilustración la capacidad del tranvía era de 30 personas sentadas y otras 30 de pie sobre las plataformas posterior y anterior.

Por primera vez el tranvía está construido enteramente de metal, con acabados con remaches que le propiciaron los nombres de "El tanque" o "El blindado"

Serie de tranvías "70" (71-74), era una remodelación de la serie 50 con un incremento de la longitud e igual o similar en el resto de aspectos a la serie 50.

Serie de tranvías "80" (ESCORIAL) (80-82), esta serie tenía un destino distinto a las calles de Zaragoza. Por problemas de la empresa que había comprado esta serie de tranvías, tras no entregarse, estos tranvías fueron adquiridos por Tranvías de Zaragoza. Tenían 22 asientos en su interior.

Serie de tranvías "90" (90-95 y 96, 97), última serie de los "ta", con un coche motor de 2 ejes y 24 asientos.

Serie de tranvías "100" (101-112, 113-115, 116) y remolques "100" "Zaragoza" (101-110), cambia radicalmente la idea de los anteriores tranvías, abandonando la construcción en madera. La capacidad de esta serie era de 22 plazas sentadas y 36 plazas de pie.

Serie "100" Subserie 113 al 115 (CADIZ 101-104), esta serie se construyó básicamente para las líneas Cádiz y San Fernando, fueron retirados en los 50 a la par que las líneas en las que se usaban.

Serie de tranvías "200" (201-218 y 221-228), tenía como capacidad 72 plazas de pie y 30 plazas sentadas.

Serie de tranvías Articulados (251-255), se concibieron en origen para la línea 5, pero finalmente se destinó para la línea 10. Esta serie fue la anterior a la última, la "300".

En la década de los 60 se exigía la necesidad de modernizar la flota de tranvías.

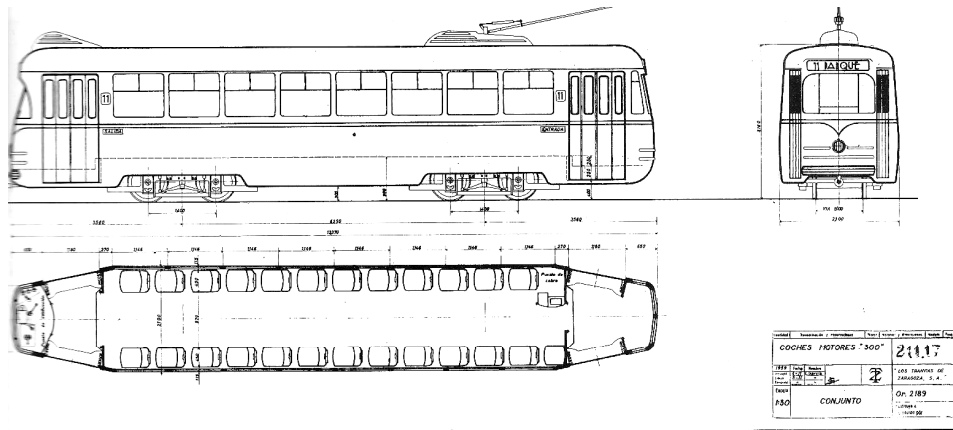


Ilustración 17. "Serie tranvías 300". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986, p.157.

Esta fue última serie de tranvías en la primera época del tranvía en Zaragoza, y que en posteriores capítulos utilizaremos para ver la capacidad en cuanto al número de pasajeros que podían transportar.

Además de los tranvías, existían los remolques que mencionaré tras los datos técnicos de la serie "300" que se muestran la siguiente ilustración.

DESARROLLO

| SERIE DE TRANVÍAS «300» | |
|--|-----------|
| <i>Truck:</i> | |
| 2 Boggies Brill | |
| Distancia entre ejes | 1,400 m |
| Distancia entre bogies | 6,250 m |
| <i>Bastidor:</i> | |
| Longitud total | 13,370 m |
| Longitud total fuera de tapas | 13,450 m |
| <i>Choque:</i> | |
| Tope alargado con tacos de madera y a una altura sobre carril de | 0,610 m |
| <i>Tracción:</i> | |
| Central de cabecera de acoplamiento por bulón, centro altura sobre carril | 0,400 m |
| <i>Caja:</i> | |
| Longitud total | 13,370 m |
| Ancho de caja | 2,100 m |
| Ancho máximo | 2,108 m |
| Altura techo al carril | |
| Número de plazas sentados | 25 plazas |
| Plazas de pie | 57 plazas |
| <i>Frenos:</i> | |
| Frenos por aire comprimido sistema Westinghouse y mecánico. | |
| <i>Campana:</i> | |
| Por muelle accionado por el pic. | |
| <i>Motores:</i> | |
| De origen hasta 1966, 4 motores SIEMENS D-48-A de 28,5 HP y desde 1966, 4 motores TCW-2617 de Cenemesa (Córdoba) y de 35 HP. | |
| <i>Reguladores:</i> | |
| 1 Oerlikon grande. | |
| <i>Compresor:</i> | |
| Tipo Brown-Boveri fabricados por la Sociedad española de frenos, calefacción y señales de Madrid. | |
| <i>Engranajes:</i> | |
| Saesa (Barcelona), dos mitades de 91. Dientes y piñones de engranaje de 17 dientes. | |

Ilustración 18. "Datos de la serie 300". Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza, Zaragoza, 1986, p.156.*

Series de remolques cerrados "30" (30-39), serie de remolques "40", serie de remolques jardineras cortas "50" con capacidad para 53 personas. Serie de remolques "60" (JARDINERAS LARGAS), serie de remolques "70" (70-77 y 78-89) con 43 plazas, entre 26 números de asientos y 17 de pie. Serie "70", Subserie "80" (78-89 y 70-71) y por último la serie de remolques "150" (151-153), con 60 plazas en tota¹⁷l.

¹⁷ Fuente: PEÑA, J., VALERO, J.M., Los tranvías... p.103-172. Breves referencias a las series existentes y remolques en Zaragoza en el siglo pasado.

DESARROLLO

4.3.2. *Material móvil siglo XXI*

En esta segunda vida del tranvía en la historia de Zaragoza, en la línea 1 del tranvía, el material móvil fue encargado para una de las empresas que forman el grupo de empresas que se adjudicatarias del tranvía de Zaragoza. Esta empresa fue la antigua Carde y Escoriaza que como se indica en la historia del materia móvil, se convirtió en la actual CAF¹⁸.

Esta empresa ha sido la encargada de fabricar los URBOS 3, diseño que también han utilizado en otras ciudades del mundo y de España, como Sevilla y Málaga¹⁹.

"Las características técnicas de los nuevos vehículos son: ancho de vía internacional, bidireccionales, cinco cajas articuladas con puertas a ambos lados que le otorgan una longitud total de 33 metros.

Sus generosas dimensiones, con una altura de 3600 mm y una anchura de 2650 mm, generan en su interior un espacio amplio en el que las personas con movilidad reducida pueden moverse libremente gracias al 100% piso bajo y a su baja altura respecto de la calzada, entre 270 mm y 300 mm, permitiendo acceder a su interior sin necesidad de andenes de consideración. Esperemos que su anchura excesiva de caja no suponga un problema cuando se amplíe la red, como ya ha ocurrido en Sevilla y ha obligado a la sustitución completa del material móvil.



Ilustración 19. "Tranvía de Zaragoza". Fuente: <http://www.azaft.org/tranvias-de-zaragoza/material-movil-actual/>.

¹⁸ ARMENGOL CARDIL, J., "Guía de la nueva movilidad urbana en Zaragoza" *Prensa Diaria Aragonesa, S.A.*, p.9.

¹⁹ BERCERUELO, B., "Medios de transporte en auge" *Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos*, nº150, 2010.

Con capacidad para 52 personas sentadas y 200 de pie, garantizara el acceso de bicicletas, carros de bebé y cuatro espacios para personas de movilidad reducida, consagrándose como el transporte urbano de mayor capacidad de la ciudad”²⁰.



Ilustración 20. “Interior del URBOS 3”. Fuente: <http://www.caf.es/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-detalle.php?p=61>.

“La característica más innovadora del Urbos III es el sistema ACR de almacenamiento de energía en el propio tranvía, siendo el mayor avance tecnológico del Tranvía de Zaragoza. Se basa en unos supercondensadores situados en la parte superior de las cabinas, que permiten recuperar la energía de frenada, lo que supone el ahorro de un 35% de electricidad. Asimismo, estos supercondensadores son recargados en las paradas del tramo sin catenaria, lo que le permite circular sin estar conectado al hilo entre las paradas de Gran Vía y La Chimenea. Estos dos kilómetros son el tramo más largo sin catenaria que recorre un tranvía en España”²¹.

²⁰ <http://www.azafit.org/tranvias-de-zaragoza/material-movil-actual/>

²¹ <http://www.tranviasdezaragoza.es/es/informacion/nuestro-tranvia>

DESARROLLO



Ilustración 21. “Tranvía en uso del ACR”. Fuente:
http://unoscuantostrenes.blogspot.com.es/2016/01/galeria-fotografica-tranvia-de-zaragoza_26.html.

Este proyecto del tranvía recibió el premio como "Mejor proyecto mundial del año" dentro del "Light Rail Awards 2012"²².

²²<http://www.caf.es/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-detalle.php?p=61>

4.3.3. *Estudio comparativo del material móvil*

En la comparativa del material móvil del siglo pasado con el que a día de hoy circula por la ciudad de Zaragoza, se utilizará junto al número de pasajeros que cada tranvía puede transportar, las frecuencias diarias de circulación.

Las frecuencias de los tranvía de la época pasada eran para la línea 1 de 3,5 minutos y para la línea 3/5 de 2,15 minutos.

Con estas frecuencias y sabiendo que por ejemplo la última serie de tranvías "300" podían transportar a 82 personas por viaje, obtendremos el volumen de pasajeros/hora para el conjunto de ambas líneas.

La línea 1 tenía una capacidad de 1405 viajeros/hora y la línea 3/5 de 2288 viajeros/hora. La media de ambas para darle continuidad a la línea, es de 1846 viajeros/hora.

Analizando las frecuencias en los diferentes tramos del día, la línea 1 tenía un horario de 5:40 a 1:45 horas, con frecuencias: del comienzo a las 23:00 de 3.5 minutos, a partir de las 23 de 10 minutos y desde las 24 horas de 20 minutos.

La línea 3/5 con un horario similar, tenía las siguientes frecuencias: de comienzo a 23 de 2.15 minutos, de 23 a 24 horas era de 8 minutos y de 24 a final de 30 minutos. Con estas frecuencias y obteniendo la media de las dos líneas para proporcionarle continuidad, obtenemos que la capacidad total en ambas líneas era de 32.315 viajeros/día.

Las frecuencias de los URBOS 3 es de entre 5 y 10 minutos, utilizando en nuestros cálculos la zona intermedia de esta frecuencia que son 7 minutos. Conociendo la capacidad de estos nuevos tranvías que es de 200 pasajeros, el número de viajeros es de 1714 viajeros/hora.

Actualmente las frecuencias oscilan entre los 5 minutos en horas punta, 7 minutos a hora intermedias y 20 minutos a horas iniciales y finales del horario de la línea (05:00-24:00), obteniendo que la capacidad del tranvía en viajeros/día es de 33.214.

Contrastando estos datos de capacidad diaria con la población total de la ciudad por un lado, y de la población de los barrios por los que atraviesa la línea de tranvía por otro, obtenemos dos índices en cada año del estudio:

DESARROLLO

- **Índice de Capacidad Total** en 1975 es de un **6,73%** de la población.
- **Índice de Capacidad Total** para 2015 es de **4.75%**.

En relación a los barrios, calculamos el **Índice de Capacidad de la Línea**:

- en 1975 este índice es de **14.02%**.
- en 2015 es de **9.37%**.

4.4. POBLACIÓN

Es precisamente esta variable la que más nos puede acercar a la idea de movilidad y accesibilidad, ya que son conceptos intrínsecamente vinculados al uso que la población hace de los distintos modos de transporte.

En concreto se utilizarán, para cada época objeto del estudio, los datos de la población total de la ciudad, y los de la población de los barrios atravesados por las líneas del tranvía.

Contrastando estos datos con la superficie de cada zona, podremos obtener la densidad de población por barrios, que servirá más adelante para calcular la población residente dentro de los distintos anillos de afección vinculados a las distintas paradas del tranvía, y de esta forma conocer el grado de accesibilidad a este modo de transporte.

De esta forma los datos globales de la población de Zaragoza en 1975 son de 479845²³ habitantes, frente a los 698933²⁴ que existen en la actualidad. . Como se puede apreciar se ha producido un notable incremento de la población en estos 30 años.

²³ I.N.E. *Censos de población. Tomo I-Numero de habitantes por municipio.*, p.1.

²⁴ DIRECCIÓN DE ORGANIZACIÓN MUNICIPAL, EFICIENCIA ADMINISTRATIVA Y RELACIONES CON LOS CIUDADANOS. OBSERVATORIO MUNICIPAL DE ESTADÍSTICA., *Datos demográficos del Padrón Municipal.*, Zaragoza., 2014., p.4.

DESARROLLO

4.4.1. Datos población 1975

En 1975 con los datos de población que se manejan junto a las superficies correspondientes de cada barrio afectado obtenemos la densidad de población y la población total del barrio.

Tabla 1 "Superficie barrios 1975". Fuente: Elaboración propia²⁵.

| BARRIOS AFECTADOS (1975) | (Superficie m2) |
|--------------------------|-----------------|
| Valdefierro | 3.985.688 |
| Delicias | 3.284.606 |
| Centro | 1.808.623 |
| Casco Antiguo | 1.984.383 |
| San José | 3.680.812 |
| Las fuentes | 6.314.793 |

Estas son las superficies de los barrios afectados, posteriormente veremos que la mayoría de ellos no van a crecer en estos 30 años, ya que son barrios consolidados.

²⁵ Plano de Zaragoza de 1975. A partir del plano he calculado las áreas correspondientes a cada zona que está afectada por este trabajo.

| Densidad de Población (1975) | (hab/km2) | (hab/m2) |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| Valdefierro | 2.509 | 0,003 |
| Delicias | 23.156 | 0,023 |
| Centro | 20.279 | 0,020 |
| Casco Antiguo | 16.045 | 0,016 |
| San José | 12.607 | 0,013 |
| Las fuentes | 4.671 | 0,005 |

Tabla 2 "Densidad de Población 1975". Fuente: Elaboración propia²⁶.

Los habitantes en cada uno de los barrios afectados por la línea del antiguo tranvía.

Tabla 3 "Población por barrios 1975". Fuente: Elaboración propia²⁷.

| BARRIOS AFECTADOS (1975) | <u>(Habitantes)</u> |
|---------------------------------|---------------------|
| Valdefierro | 10.000 |
| Delicias | 76.057 |
| Centro | 36.678 |
| Casco Antiguo | 31.840 |
| San José | 46.405 |
| Las fuentes | 29.494 |

²⁶ Plano de Zaragoza de 1975. Conociendo las áreas y las densidades he obtenido los datos correspondientes a cada barrio.

²⁷ Plano de Zaragoza de 1975. Los habitantes totales de cada barrio, para conocer los habitantes afectados en 1975 para este estudio.

DESARROLLO

4.4.2. Datos población 2015

En 2015 los datos de población son los siguientes: en primer lugar tomaremos en consideración las superficies de los barrios afectados, su densidad de población y por último la población de cada barrio.

Tabla 4 "Superficie barrios 2015". Fuente: Elaboración propia²⁸.

| BARRIOS AFECTADOS | (Superficie m2) | (Superficie m2) |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| | 1975 | 2015 |
| Valdefierro | 3.985.688 | 4.339.479 |
| Delicias | 3.284.606 | 3.284.606 |
| Centro | 1.808.623 | 1.808.623 |
| Casco Antiguo | 1.984.383 | 1.984.383 |
| San José | 3.680.812 | 3.680.812 |
| Las fuentes | 6.314.793 | 6.314.793 |

Seguidamente mostraré las densidades de población en la actualidad.

Tabla 5 "Densidad de población 2015". Fuente: Elaboración propia²⁹.

| Densidad de Población (2015) | (hab/km2) | (hab/m2) |
|------------------------------|-----------|----------|
| Valdefierro | 7.217 | 0,007 |
| Delicias | 33.728 | 0,034 |
| Centro | 29.538 | 0,030 |
| Casco Antiguo | 23.371 | 0,023 |
| San José | 18.364 | 0,018 |
| Las fuentes | 6.803 | 0,007 |

²⁸ Plano de Zaragoza de 1975. A partir del plano he calculado las áreas correspondientes a cada zona que está afectada por este trabajo.

²⁹ DIRECCIÓN DE ORGANIZACIÓN MUNICIPAL, EFICIENCIA ADMINISTRATIVA Y RELACIONES CON LOS CIUDADANOS. OBSERVATORIO MUNICIPAL DE ESTADÍSTICA, *Datos demográficos del Padrón Municipal*, Zaragoza, 2014, p.10-29.

Y por último, observaremos las poblaciones en la actualidad.

Tabla 6 "Población por barrios 2015". Fuente: Elaboración propia³⁰.

| BARRIOS AFECTADOS (2015) | (Habitantes) |
|--------------------------|--------------|
| Valdefierro | 31.316 |
| Delicias | 110.783 |
| Centro | 53.424 |
| Casco Antiguo | 46.378 |
| San José | 67.593 |
| Las fuentes | 42.960 |

Con todos los datos de población que mostrados con anterioridad, y que han sido obtenidos del Padrón Municipal de 2014 y de los datos obtenidos en el INE podemos empezar a estudiar en función de las líneas del 1975 y la futura línea 2 las afecciones que sufren éstas en relación a la población a la que dan servicio.

³⁰ DIRECCIÓN DE ORGANIZACIÓN MUNICIPAL, EFICIENCIA ADMINISTRATIVA Y RELACIONES CON LOS CIUDADANOS. OBSERVATORIO MUNICIPAL DE ESTADÍSTICA, *Datos demográficos del Padrón Municipal*, Zaragoza, 2014, p.10-29.

DESARROLLO

4.5. AFECCIÓN DE POBLACIÓN

Dentro de este apartado, podremos analizar el cálculo de la afección a la población en cada barrio, y más en concreto la que estaría vinculada a las distintas paradas del tranvía mediante la utilización de radios concéntricos con distancias 50, 100, 250 y 500 m respecto al centro de la parada³¹.

Los datos obtenidos de la afección se han calculado multiplicando el área afectada para cada radio, por la densidad de población según el barrio en el que se encuentra dicha parada de tranvía.

Esta densidad no tiene en cuenta la posible rectificación que se podría realizar en la superficie afectada por zonas de dominio público (zonas verdes, viales...). Por ello las cifras manejadas se corresponden en todos los casos con área por densidad de población, para cada uno de los círculos concéntricos.

³¹ ORTEGO, A., *Impacto energético y medioambiental de la línea 1 del tranvía de Zaragoza*, Agenda 21, Zaragoza, 2014.

4.5.1. *Afección líneas del siglo XX*

En primer lugar, analizaremos de forma gráfica, pero reducida, cómo se muestran los radios de afección para estas líneas del tranvía del siglo XX.

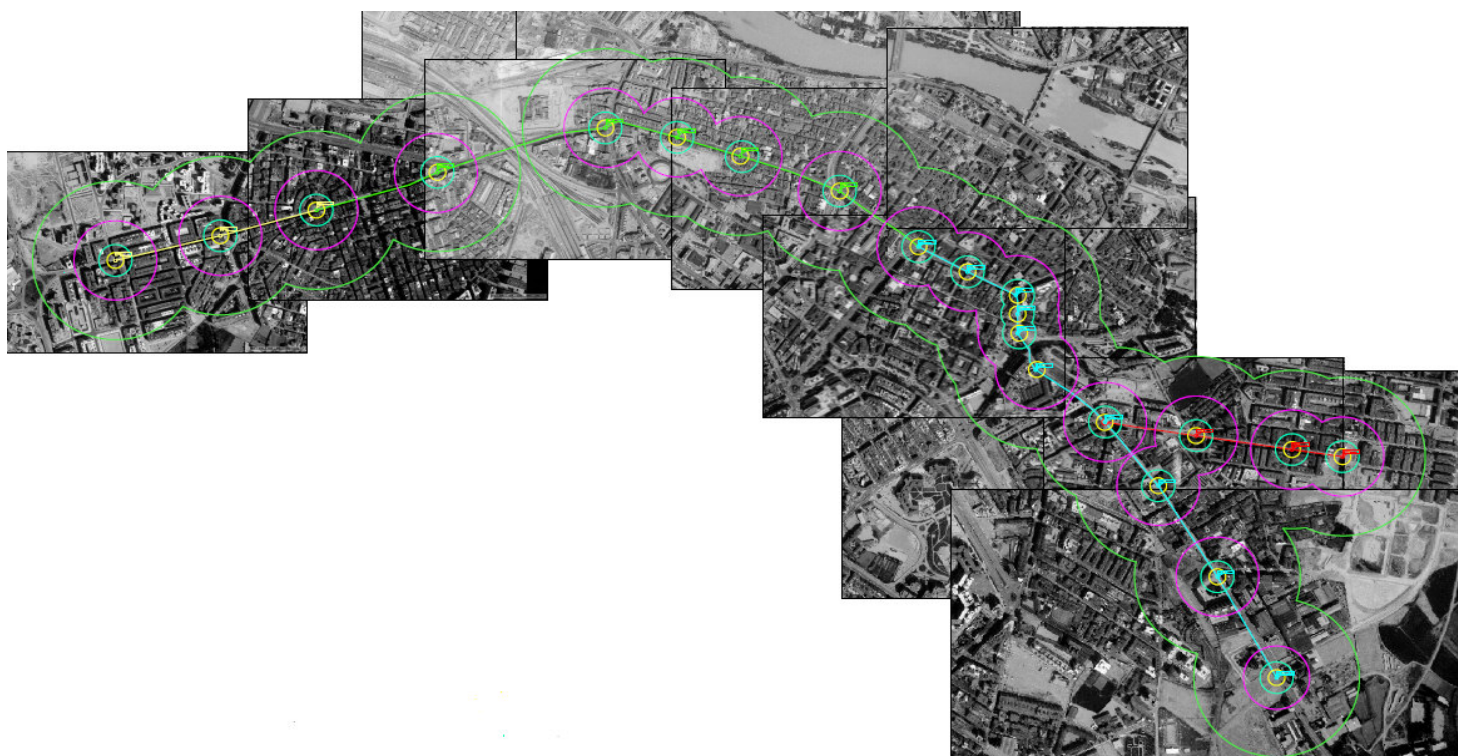


Ilustración 22. "Plano de afecciones siglo XX". Fuente: Anexo 1. Plano 5.: Elaboración propia. Plano elaborado sobre el plano de la ciudad de Zaragoza en 1975. Sobre ella los círculos concéntricos de afección de población.

En el plano 5, que podremos encontrar en el Anexo 1, se pueden observar de manera sencilla los diferentes radios de afección en las distintas paradas y líneas.

DESARROLLO

Los datos que han sido obtenidos fruto de estos radios de afección son los siguientes:

Tabla 7 "Datos de afección tranvía siglo XX". Fuente: Elaboración propia³².

| <u>LINEAS 3/5-1-17-14</u> | | | | |
|--|------------|-------------|-------------|-------------|
| 1975 | | | | |
| | 50m | 100m | 250m | 500m |
| Parada 1- Plaza Huesca | 182 | 727 | 4.547 | 15.253 |
| Parada 2- Calle Rioja | 182 | 727 | 4.547 | 15.253 |
| Parada 3- Los Enlaces | 20 | 79 | 493 | 6.611 |
| Parada 1- Plaza Huesca | 182 | 727 | 4.547 | 15.253 |
| Parada 2- Avenida Navarra | 182 | 727 | 4.547 | 15.253 |
| Parada 3- Plaza Portillo | 126 | 504 | 3.151 | 6.868 |
| Parada 4- Conde Aranda | 126 | 504 | 3.151 | 6.868 |
| Parada 5-Conde Aranda 2 | 126 | 504 | 3.151 | 6.868 |
| Parada 6-Cesar Augusto | 126 | 504 | 3.151 | 6.868 |
| Parada 7-Plaza España | 159 | 637 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 1-Plaza España | 159 | 637 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 2-Coso | 159 | 637 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 3-Espartero | 159 | 637 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 4-Plaza San Miguel | 159 | 637 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 5-Puerta del Duque | 159 | 637 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 6-Miguel Servet | 99 | 396 | 2.516 | 8.680 |
| Parada 7-Servet/Compromiso | 99 | 396 | 2.475 | 5.396 |
| Parada 8-Matadero | 99 | 396 | 2.328 | 5.396 |
| Parada 9- Plaza Utrillas | 99 | 396 | 2.475 | 5.396 |
| Parada 10-Facultad de Veterinaria | 99 | 396 | 2.475 | 5.396 |
| Parada 1-Servet/Compromiso | 37 | 147 | 2.475 | 5.396 |
| Parada 2-Jorge Cozi | 37 | 147 | 862 | 1.999 |
| Parada 3-Compromiso de Caspe | 37 | 147 | 794 | 1.999 |
| Parada 4-Salvador Minguijon | 37 | 147 | 794 | 1.999 |

³² Datos obtenidos a través del cálculo de las áreas de los círculos concéntricos de dimensiones dadas, sobre las paradas del antiguo tranvía de Zaragoza.

Estos son los datos que podemos extraer de los radios de afección para estas líneas y paradas que existieron en el siglo XX.

4.5.2. Afección línea 2

De nuevo para tener una vista global de la afección de la línea 2, tendremos en consideración la ilustración que hace referencia al plano nº 7 relativo a las afecciones en la línea 2 del tranvía.

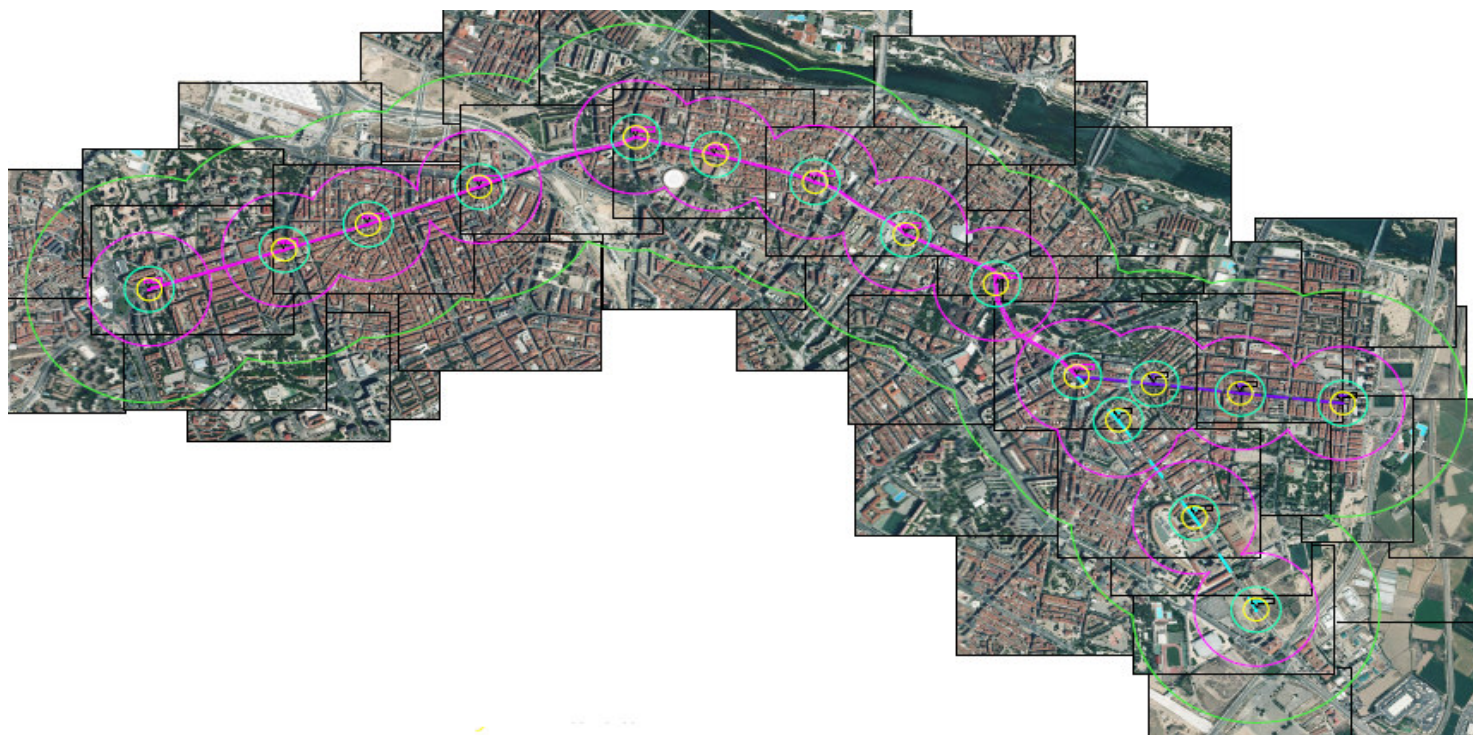


Ilustración 23 "Plano de afecciones línea 2". Fuente: Anexo 1. Plano 7. Elaboración propia. Plano elaborado sobre el plano de la ciudad de Zaragoza en 2015. Sobre ella los círculos concéntricos de afección de población.

DESARROLLO

Y a continuación, observaremos la tabla de valores obtenida del mismo:

Tabla 8'' Datos de afección tranvía siglo XXI''. Fuente: Elaboración propia³³.

LINEA 2 + OPCION 1

2015

| | 50m | 100m | 250m | 500m |
|---------------------------|-----|-------|-------|--------|
| Parada 1-Plaza España | 208 | 831 | 5.308 | 14.396 |
| Parada 1-Augusto-Aranda | 184 | 734 | 4.200 | 11.391 |
| Parada 1RE-Aranda 2 | 184 | 734 | 4.200 | 11.391 |
| Parada 2-Aranda-Agustin | 184 | 734 | 4.200 | 11.391 |
| Parada 3-Madrid-Navarra | 265 | 1.060 | 6.622 | 16.438 |
| Parada 4-Plaza Huesca | 265 | 1.060 | 6.622 | 16.438 |
| Parada 5-Rioja-Madrid | 265 | 1.060 | 6.622 | 16.438 |
| Parada 6-Los Enlaces | 265 | 643 | 5.321 | 16.438 |
| Parada 2-Plaza San Miguel | 232 | 928 | 5.308 | 14.396 |
| Parada 3-Servet-Caspe | 53 | 214 | 1.336 | 3.316 |
| Parada 4-Jorge Cozi | 53 | 214 | 1.336 | 3.316 |
| Parada 5-Doctor Iranzo | 53 | 214 | 1.336 | 3.316 |
| Parada 6-Sabase | 53 | 214 | 1.336 | 3.316 |
| Parada 7-Matadero | 144 | 577 | 3.605 | 8.950 |
| Parada 8-Plaza Utrillas | 99 | 577 | 2.963 | 8.950 |
| Parada 9-Principe Felipe | 99 | 577 | 2.963 | 8.950 |

³³ Datos obtenidos a través del cálculo de las áreas de los círculos concéntricos de dimensiones dadas, sobre las paradas del antiguo tranvía de Zaragoza.

En un primer análisis, que no va más lejos de la comparación de los datos obtenidos por las afecciones, el primer resultado lógico que obtenemos es que la afección ha aumentado en los últimos 30 años, con la premisa de que la población ha crecido en los barrios y por lo tanto su densidad.

Pero el crecimiento de la población general no es igual al de la afección por la presencia del tranvía, el nivel de personas afectadas ha ascendido, pero no en la misma proporción que la población total, de este modo, los barrios afectados por esta línea de tranvía y las anteriores líneas, discurren por barrios bastante consolidados, y con una relativa posibilidad de crecimiento en estos últimos 40 años.

DESARROLLO

4.6. DATOS DE TRANSPORTE

4.6.1. *Datos de transporte tranvía siglo XX*

Este apartado tiene como objetivo distribuir los distintos trayectos que se producían en la ciudad de Zaragoza en 1975. Y para ello contemplaremos las siguientes formas de transporte: tranvía, autobús, trolebús, vehículo privado, bicicleta y a pie.

Para la obtención de estos datos, el INE ha sido la base de datos fundamental, que detalla la cantidad de viajes que se producían en cada medio de transporte.

Los datos extraídos de esta base de datos, se enumeran a continuación:

Tabla 9 "Totales de viajes en los distintos medios". Fuente: Elaboración propia³⁴.

| | Anuales | Diarios | % |
|-------------------------|------------|---------|-------|
| <u>Tranvía</u> | 67.468.000 | 184.844 | 38,52 |
| Trolebús | 9.529.000 | 26.107 | 5,44 |
| Autobús | 26.655.000 | 73.027 | 15,22 |
| Bicicletas | 3.691.245 | 10.113 | 2,11 |
| Vehículo Privado | 34.678.650 | 95.010 | 19,80 |
| A pie | 33.119.622 | 90.739 | 18,91 |

Esta tabla muestra los valores totales referentes a la ciudad completa, ahora más detallada por los barrios que se ven afectados por este estudio.

³⁴ I.N.E. *Datos demográficos .Históricos. Tranvía, autobuses, bicicletas...*

Tabla 10 "Totales distribuidos por barrios". Fuente: Elaboración propia³⁵.

| 1975 | Población | Tranvía | Trolebús | Autobús | Vehículo | Bicicleta | A pie |
|---------------|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Valdefierro | <u>10.000</u> | 3.852,16 | 544,07 | 1.521,89 | 1.980,01 | 210,76 | 1.891,00 |
| Delicias | <u>76.057</u> | 29.298,33 | 4.138,04 | 11.575,00 | 15.059,37 | 1.602,94 | 14.382,36 |
| Centro | <u>36.678</u> | 14.128,83 | 1.995,53 | 5.581,93 | 7.262,23 | 773,00 | 6.935,75 |
| Casco Antiguo | <u>31.840</u> | 12.265,40 | 1.732,34 | 4.845,74 | 6.304,43 | 671,05 | 6.021,00 |
| San José | <u>46.405</u> | 17.876,05 | 2.524,78 | 7.062,36 | 9.188,31 | 978,02 | 8.775,23 |
| Las Fuentes | <u>29.494</u> | 11.361,46 | 1.604,67 | 4.488,61 | 5.839,80 | 621,60 | 5.577,26 |
| | | 88.782,24 | Diarios | | | | |
| | | 32.405.516,18 | Anuales | | | | |

Al año que hacemos referencia en este estudio, el tranvía no está a pleno rendimiento por la presencia de otros medios de transporte, como son el autobús y el trolebús, pero aun así el tranvía abarca una gran cantidad de desplazamientos, rondando los 90.000 viajes diarios en 1975.

Siguiendo con el análisis de la parte del estudio que concierne al tranvía del siglo XX, tendremos en cuenta las matrices de demanda y servicios prestados para poder valorar, en primer lugar si los barrios en ese momento de la historia tenían suficientes servicios, o se debían desplazar para satisfacerlos.

La primera matriz que podemos ver es la de **demanda**, en esta matriz la valoración para ponderar con un valor de entre 0 (Demanda Baja) a 4 (Demanda Alta) se debe a la edad de los habitantes de los barrios, los núcleos existentes en relación a las razones y las condiciones de cada barrio (Económica, social...).

Las variables tenidas en cuenta son: Ocio, salud, gestiones administrativas, gestiones financieras, deporte, religioso, servicios sociales, educativos y transporte.

³⁵ I.N.E. *Datos demográficos .Históricos. Tranvía, autobuses, bicicletas...*

DESARROLLO

Tabla 11 "Necesidades en 1975". Fuente: Elaboración propia³⁶.

Ponderaciones(Necesidad)

| | |
|---|----------|
| 0 | Muy Baja |
| 1 | Baja |
| 2 | Media |
| 3 | Alta |
| 4 | Muy Alta |

| <u>Indicadores 1975</u> | <u>DEMANDA</u> | | | | | |
|---------------------------|----------------|----------|--------|---------------|----------|-------------|
| Variables/Barrios | Valdefierro | Delicias | Centro | Casco Antiguo | San José | Las Fuentes |
| Ocio | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Gestiones financieras | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| Salud | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Religiosos | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Gestiones administrativas | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| Transporte | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Deporte | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Servicios Sociales | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Educativos | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |

³⁶ Tabla elaborada a través de una valoración de demanda en los diferentes barrios en 1975. La ponderación abarca desde el 0 mínimo hasta el 4 máximo.

Ahora se mostrarán los servicios prestados en la misma época.

Tabla 12 "Servicios prestados en 1975". Elaboración propia.³⁷

Ponderaciones (Servicios Prestados)

| | |
|---|----------|
| 0 | Muy Baja |
| 1 | Baja |
| 2 | Media |
| 3 | Alta |
| 4 | Muy Alta |

| <u>Indicadores 1975</u> | <u>SERVICIOS PRESTADOS</u> | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------|---------------|----------|-------------|
| Variables/Barrios | Valdefierro | Delicias | Centro | Casco Antiguo | San José | Las fuentes |
| Ocio | 0 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| Gestiones financieras | 0 | 1 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| Salud | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Religiosos | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| Gestiones administrativas | 0 | 1 | 3 | 4 | 1 | 0 |
| Transporte | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| Deporte | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| Servicios Sociales | 0 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| Educativos | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 |

Al juntar ambas tablas se puede observar las necesidades de cada barrio. De esta forma podremos observar si todos los barrios son capaces de satisfacer las necesidades de sus habitantes.

³⁷ Tabla elaborada a través de una valoración de servicios prestados en los diferentes barrios en 1975. La ponderación abarca desde el 0 mínimo hasta el 4 máximo.

DESARROLLO

Tabla 13 "Comparativa Demanda-Servicios 1975". Elaboración propia³⁸.

DEMANDA-SERVICIOS PRESTADOS

| | 1975 | Valdefierro | Delicias | Centro | Casco Antiguo | San José | Las fuentes |
|---------------------------|------|-------------|----------|--------|---------------|----------|-------------|
| Ocio | | -2 | -1 | 0 | 1 | -1 | 0 |
| Gestiones financieras | | -3 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Salud | | -3 | -1 | 1 | 1 | 0 | -1 |
| Religiosos | | -1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Gestiones administrativos | | -4 | -2 | -1 | 0 | -1 | -3 |
| Transporte | | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 |
| Deporte | | -2 | -1 | -1 | -2 | 0 | 2 |
| Servicios Sociales | | -3 | -3 | 1 | 2 | -2 | -2 |
| Educativos | | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Todos los valores que observados en la tabla que se encuentran en rojo (negativo) son los barrios y las variables en las cuales son deficitarias y que por lo tanto, deberá la población desplazarse a otras zonas de la ciudad para satisfacerlas.

En este estudio estamos valorando la zona de afección que comprende a las líneas del tranvía, para ello contemplamos servicios presentes en estas zonas y no contemplamos otras zonas que pudieran alcanzarse por medio de transbordos para llegar a otras. La variable transporte valora esa particularidad que puede ser el transbordo para ir a otras zonas de la ciudad, además de transporte hacia el exterior de la ciudad.

En un pequeño vistazo, podemos ver que gran parte de los barrios en 1975, existen carencias que producen la necesidad de salir del barrio para ser satisfechas, de la misma manera veremos que tendencia se produce en 2015.

³⁸ Tabla elaborada a través de una comparativa entre los servicios prestados y las necesidades de cada barrio en los diferentes ámbitos.

4.6.2. Datos de transporte tranvía línea 2

En primera instancia observaremos los valores totales del mismo modo que en el apartado anterior.

Tabla 14 "Totales 2015". Fuente: Elaboración propia³⁹.

| 2015 | | |
|--------------------|-------------|--------------|
| | Diarios | Anuales |
| Transporte Publico | 201.400,956 | 73.511.348,9 |
| Bicicletas | 29.597,5706 | 10.803.113,3 |
| Vehículo Privado | 180.737,699 | 65.969.260,1 |
| Pie | 300.985,277 | 109.859.626 |

Seguidamente, distribuida por barrios: primero, en viajes generados y segundo, en viajes atraídos.

Tabla 15 "Viajes generados 2015". Fuente: Elaboración propia⁴⁰.

Generación por Residencia

| | Población | T.P | Vehículo | Bicicleta | A pie |
|----------------|----------------|--------------|------------|-----------|------------|
| Valdefierro | <u>31.316</u> | 9.676,644 | 13.497,196 | 1.534,484 | 6.576,36 |
| Delicias | <u>110.783</u> | 33.345,683 | 27.141,835 | 354,5056 | 47.082,775 |
| Centro | <u>53.424</u> | 7.906,752 | 13.462,848 | 1.335,6 | 31.253,04 |
| Casco Anti-guo | <u>46.378</u> | 11.919,146 | 24.719,474 | 973,938 | 17.855,53 |
| San José | <u>67.593</u> | 20.615,865 | 15.546,39 | 5.069,475 | 22.305,69 |
| Las Fuentes | <u>42.960</u> | 13.102,8 | 9.880,8 | 7.045,44 | 15.852,24 |
| | | 96.566,89 | Diarios | | |
| | | 35.246.914,9 | Anuales | | |

³⁹ I.N.E. Datos demográficos. Transporte por municipios. 2014

⁴⁰ PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA DE ZARAGOZA, Idom, Zaragoza. Datos extraídos del Plan director de la bicicleta y extrapolados al objetivo del TFG, accesibilidad y movilidad para las líneas de tranvía.

DESARROLLO

Tabla 16 "Viajes por atracción 2015". Fuente: Elaboración propia⁴¹.

Generación por Atracción

| | Población | T.P | Vehículo | Bicicleta | A pie |
|----------------|----------------|--------------|------------|-----------|------------|
| Valdefierro | <u>31.316</u> | 8.987,692 | 13.215,352 | 657,636 | 8.455,32 |
| Delicias | <u>110.783</u> | 25.480,09 | 24.815,392 | 3.988,188 | 56.499,33 |
| Centro | <u>53.424</u> | 20.835,36 | 8.334,144 | 1.175,328 | 22.972,32 |
| Casco Anti-guo | <u>46.378</u> | 16.974,348 | 10.666,94 | 510,158 | 18.226,554 |
| San José | <u>67.593</u> | 23.792,736 | 11.896,368 | 4.461,138 | 27.442,758 |
| Las Fuentes | <u>42.960</u> | 8.763,84 | 7.560,96 | 2.491,68 | 26.463,36 |
| | | 104.834,066 | Diarios | | |
| | | 38.264.434,1 | Anuales | | |

.

⁴¹ PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA DE ZARAGOZA, *Idom*, Zaragoza. Datos extraídos del Plan director de la bicicleta y extrapolados al objetivo del TFG, accesibilidad y movilidad para las líneas de tranvía.

Del mismo modo que en el apartado anterior, ahora tendremos en cuenta los valores de 2015.

Tabla 17 "Demanda 2015". Fuente: Elaboración propia⁴².

| <u>Indicadores 2015</u> | <u>DEMANDA</u> | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------|----------|--------|---------------|----------|-------------|
| Variables/Barrios | Valdefierro | Delicias | Centro | Casco Antiguo | San José | Las Fuentes |
| Ocio | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| Gestiones financieras | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Salud | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| Religiosos | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| Gestiones administrativas | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Transporte | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Deporte | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Servicios Sociales | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| Educativos | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 |

Tabla 18 "Servicios prestados 2015". Fuente: Elaboración propia⁴³.

| <u>Indicadores 2015</u> | <u>SERVICIOS PRESTADOS</u> | | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|----------|--------|---------------|----------|-------------|
| Razones/Barrios | Valdefierro | Delicias | Centro | Casco Antiguo | San José | Las Fuentes |
| Ocio | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| Gestiones financieras | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| Salud | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| Religiosos | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| Gestiones administrativas | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Transporte | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| Deporte | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 |
| Servicios Sociales | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| Educativos | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 |

⁴² Tabla elaborada a través de una valoración de demanda en los diferentes barrios en 2015. La ponderación abarca desde el 0 mínimo hasta el 4 máximo.

⁴³ Tabla elaborada a través de una valoración de servicios prestados en los diferentes barrios en 2015. La ponderación abarca desde el 0 mínimo hasta el 4 máximo.

DESARROLLO

Las ponderaciones son exactamente bajo los mismo criterios que las empleadas para las 1975.

Tabla 19 "Comparativa Demanda-Servicios 2015". Fuente: Elaboración propia⁴⁴.

| DEMANDA-SERVICIOS PRESTADOS | | | | | | |
|-----------------------------|-------------|----------|--------|---------------|----------|-------------|
| 2015 | Valdefierro | Delicias | Centro | Casco Antiguo | San José | Las Fuentes |
| Ocio | -2 | 1 | 1 | 1 | -2 | -2 |
| Gestiones financieras | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Salud | 0 | 1 | -1 | -2 | 0 | 1 |
| Religiosos | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Gestiones administrativas | -3 | -1 | 0 | 0 | -2 | -2 |
| Transporte | -1 | 0 | 1 | 1 | 0 | -1 |
| Deporte | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Servicios Sociales | -3 | -3 | 0 | 0 | -1 | -1 |
| Educativos | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | -1 |

Podemos observar que las necesidades han cambiado en los barrios, y que la relación entre los servicios prestados y la demanda han mejorado, dejando de esta forma a muchos barrios con las necesidades satisfechas. Siempre queda la opción de viajes a otros barrios, bajo estas razones, por placer o por un mejor servicio, pero no por necesidad como se producía en el 1975.

⁴⁴ Tabla elaborada a través de una comparativa entre los servicios prestados y las necesidades de cada barrio en los diferentes ámbitos.

4.7. COMPARATIVA

Tras la presentación de todos los datos en relación a la accesibilidad y movilidad del tranvía en Zaragoza, procederemos a realizar la comparación entre las dos épocas, en la zona correspondiente a la futura línea 2.

Es innegable el crecimiento de la ciudad en cuanto al número total de habitantes, pero también es un dato antes contrastado que los barrios por los que discurre esta línea de tranvía, son barrios consolidados en los que no se ha producido un aumento significativo de la población.

Por ello en el análisis de las zonas de afección, han crecido levemente las personas afectadas por la presencia del tranvía en la actualidad, en relación a las del tranvía del siglo XX.

Para poder conocer en términos de accesibilidad, utilizaremos dos índices.

El primero, que denominaremos índice de accesibilidad total, lo calcularemos como el cociente entre la población que reside dentro de unos radios concéntricos, llamados radios de afección, con centro las paradas del tranvía, y radios de 50, 100, 250 y 500 metros, y la población total de la ciudad.

El segundo índice, índice de accesibilidad de línea, consiste en el cociente del número de habitantes dentro de los radios de afección y la población de los barrios atravesados por la línea de tranvía.

DESARROLLO

De esta forma, los índices de accesibilidad total obtenidos en cada época son:

Tabla 20. “Coeficientes de afección de población”. Fuente: Elaboración Propia⁴⁵.

| 50 metros | | 100 metros | | 250 metros | | 500 metros | |
|-----------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|---------|
| 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 |
| 0,502% | 0,386% | 2,008% | 1,484% | 11,261% | 9,053% | 33,242% | 24,155% |

Y los índice de accesibilidad de línea obtenidos son:

Tabla 21 “Índices de afección”. Fuente: Elaboración propia.

| 50 METROS | Valdefierro | | Delicias | | Centro | | Casco Antiguo | | San Jose | | Las Fuentes | |
|------------|-------------|----------|----------|---------|---------|---------|---------------|---------|----------|---------|-------------|---------|
| | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 |
| | 0,1971% | 0,846% | 0,717% | 0,717% | 1,374% | 1,374% | 2,001% | 1,259% | 0,316% | 0,237% | 1,007% | 0,796% |
| 100 METROS | Valdefierro | | Delicias | | Centro | | Casco Antiguo | | San Jose | | Las Fuentes | |
| | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 |
| | 0,7882% | 0,846% | 2,8694% | 2,869% | 5,4974% | 4,123% | 2,5011% | 3,793% | 1,265% | 2,321% | 5,3716% | 4,526% |
| 250 METROS | Valdefierro | | Delicias | | Centro | | Casco Antiguo | | San Jose | | Las Fuentes | |
| | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 |
| | 4,9264% | 16,9916% | 17,934% | 17,934% | 34,359% | 23,584% | 39,509% | 22,890% | 10,613% | 13,781% | 33,071% | 25,295% |
| 500 METROS | Valdefierro | | Delicias | | Centro | | Casco Antiguo | | San Jose | | Las Fuentes | |
| | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 | 1975 | 2015 |
| | 66,11% | 52,49% | 60,17% | 44,51% | 74,90% | 63,96% | 81,79% | 62,08% | 24,55% | 19,62% | 73,19% | 70,22% |

⁴⁵ Índices obtenidos de la población afectada en cada conjunto de radios de estudio, en relación a la población total de la ciudad en cada uno de los casos.

Y con respecto al parque móvil, se debe contemplar que en el 1975 el tranvía aún siendo un medio de transporte en tendencia a la desaparición, poniéndonos en la peor de las situaciones para su estudio, el tranvía seguía siendo el medio de transporte elegido por la mayoría de los ciudadanos, el cual había proporcionado en su momento un cambio en transpórtela forma de desplazarse en la ciudad.

Antes del tranvía no había medio de transporte en la ciudad, siendo esto una revolución para todos los ámbitos de la urbe. Con este medio de transporte implantado y con un respaldo amplísimo por toda la población de Zaragoza se decide en una época sustituir este medio de transporte por uno que se preveía como más flexible. El desmantelamiento de todas las líneas de tranvía de Zaragoza se produjo por la imposición de otro sistema de transporte urbano, que fue el autobús⁴⁶.

Atendiendo a la capacidad del material móvil, también debemos ver como en el tranvía de siglo XX el volumen de viajeros, capaz de transportar el tranvía, es mayor que el del actual URBOS 3. Si entrar en relación de población del siglo XX y la actual de la ciudad de Zaragoza, el número de viajeros/hora que podía transportar el tranvía del siglo XX en las líneas relativas a nuestro estudio es de 132 más que el actual tranvía.

⁴⁶ LOPERA AURIN, R., "Ingeniería y territorio. Movilidad Urbana". *Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.*, nº86, 2009.

DESARROLLO

Como hemos podido ver en las tablas de demanda y servicios prestados, en el 1975 la necesidad de transporte por medio del tranvía para satisfacer necesidades como salud, religiosas, administrativas... era imprescindible.

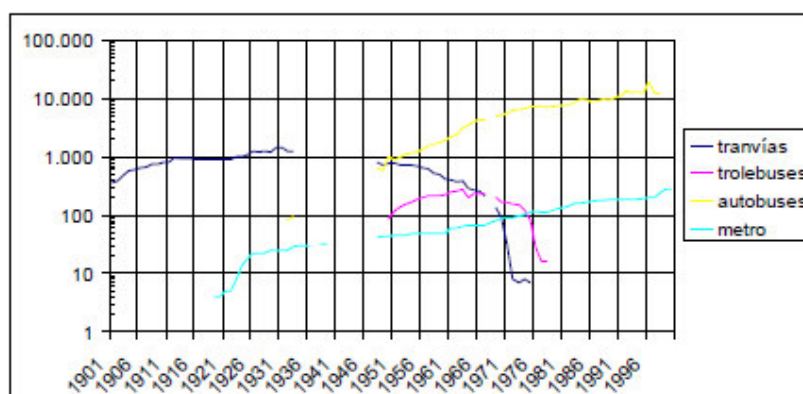


Ilustración 24 "Tendencia sistemas de transporte". Fuente: IV Congreso de Historia ferroviaria. “La derrota provisional de los ferrocarriles urbanos frente al automóvil: La eliminación del tranvía y el triunfo del autobús en España a mediados del siglo XX”

Como se puede ver en la ilustración anterior, no fue casualidad la desaparición del tranvía en Zaragoza, sino que razones más allá de la decisión u opinión de los ciudadanos, la decisión de la supresión de los tranvías era una decisión de un grado más alto que municipal.

Tras hablar del tranvía del siglo XX y sus razones para su desmantelamiento, trataremos las razones por la cuales se debe implantar de nuevo este sistema de transporte y más concretamente en esta línea 2 en los campos de la accesibilidad y movilidad.

Encontramos gráficos de este tipo:

| Medio de transporte | Capacidad | Velocidad comercial | Flexibilidad | Cobertura territorial |
|---------------------|-----------|---------------------|--------------|-----------------------|
| Metro | | | | |
| Tranvía | | | | |
| Autobús articulado | | | | |

Ilustración 25 "Comparativa". Fuente: "Diagnosis de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". Promocio del transport public y CCOO.

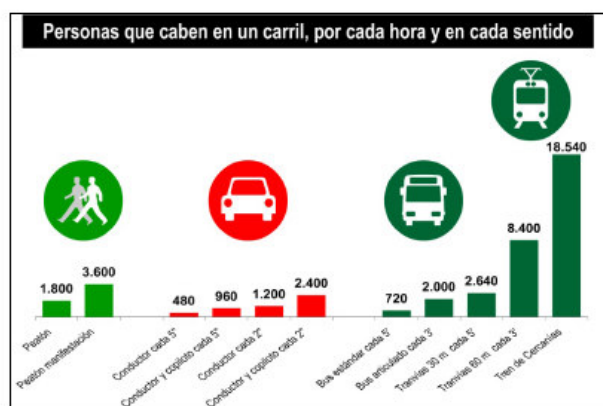


Ilustración 26 "Capacidad sentido-hora". Fuente: "Diagnosis de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". Promocio del transport public y CCOO.

Estos gráficos que podemos observar en los últimos estudios son realizados por fuentes diversas, promocionando el tranvía como el medio de transporte que mayor cantidad de personas puede desplazar por sentido y hora.

DESARROLLO

En la ciudad de Zaragoza, en este momento, exceptuando la línea I del tranvía que lleva 3 años en funcionamiento, los últimos 30 años se ha contado con un sistema de autobuses.

| | LÍNEA | VIAJEROS | | LÍNEA | VIAJEROS | | LÍNEA | VIAJEROS |
|----|-------|-----------|----|-------|-----------|----|-------|----------|
| 1 | 33 | 9.070.939 | 14 | 21 | 4.619.516 | 27 | 25 | 960.456 |
| 2 | 23 | 9.052.635 | 15 | Ci2 | 2.931.654 | 28 | 141 | 889.991 |
| 3 | 24 | 8.206.842 | 16 | Ci1 | 2.797.285 | 29 | 41 | 760.136 |
| 4 | 42 | 6.511.487 | 17 | 31 | 2.514.791 | 30 | 28 | 723.399 |
| 5 | 40 | 6.314.951 | 18 | 53 | 2.480.396 | 31 | C2 | 458.972 |
| 6 | 32 | 6.190.060 | 19 | 36 | 2.334.344 | 32 | 43 | 451.306 |
| 7 | 30 | 6.188.401 | 20 | 29 | 2.317.475 | 33 | C4 | 433.397 |
| 8 | 34 | 5.815.710 | 21 | 52 | 2.052.684 | 34 | C1 | 362.121 |
| 9 | 22 | 5.684.048 | 22 | 51 | 1.901.447 | 35 | 27 | 192.176 |
| 10 | 35 | 5.185.668 | 23 | 44 | 1.892.232 | 36 | C5 | 81.312 |
| 11 | 38 | 4.991.390 | 24 | C3 | 1.588.636 | 37 | C7 | 4.563 |
| 12 | 39 | 4.947.233 | 25 | 45 | 1.498.063 | | | |
| 13 | 20 | 4.944.640 | 26 | 50 | 972.516 | | | |

Ilustración 27 "Viajeros autobús". Fuente: "Diagnosis de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". Promocio del transport public y CCOO.

Para la zona de afección, debemos tener en cuenta en especial, dos líneas de autobús;

*" Lidera el ranking la línea 24, que une los barrios de Las Fuentes y Valdefierro y que absorbe el 8,53% del total de los viajeros que transporta la red en la capital aragonesa. En el segundo puesto en el ranking --durante años ostentó el primero-- está la 33, que con su itinerario entre Torrero y Delicias, copa el 7,52% de los pasajeros en la red municipal."*⁴⁷

Con esta noticia publicada por "El Periódico de Aragón", y los datos de las tablas superiores podemos decir que estas líneas que a groso modo se asemejan al recorrido de la línea 2, alcanzan los 17 millones de usuarios, dejando al margen otras líneas de menor peso que también proporcionarían más usuarios.

⁴⁷ http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/temadia/diez-lineas-autobus-absorben-62-demanda-zaragoza_998879.html 20/01/2015

Las previsiones de uso de la línea 2 del tranvía son alrededor de 20 millones, con los datos de previsión de la línea 1 y luego las cifras reales, esta línea 2 quedaría cerca de los 18 millones de usuarios.

Con cifras relativamente cercanas en estos dos casos, debemos preguntarnos si el servicio no está ya prestado correctamente.

Sin desmarcarnos del tema central del TFG, debemos tener en cuenta las opiniones y estadísticas que tienen como objetivo ver la intención de uso y valoración de los sistemas de transporte.

El Autobús es el medio preferido para desplazarse por Zaragoza siempre que les es posible a los ciudadanos entrevistados, ligeramente por encima del Tranvía, que se sitúa en la segunda posición del ranking de medios de transporte preferidos. El servicio de Taxi es la elección menos destacada en caso de posibilidad de elección por parte de los ciudadanos.

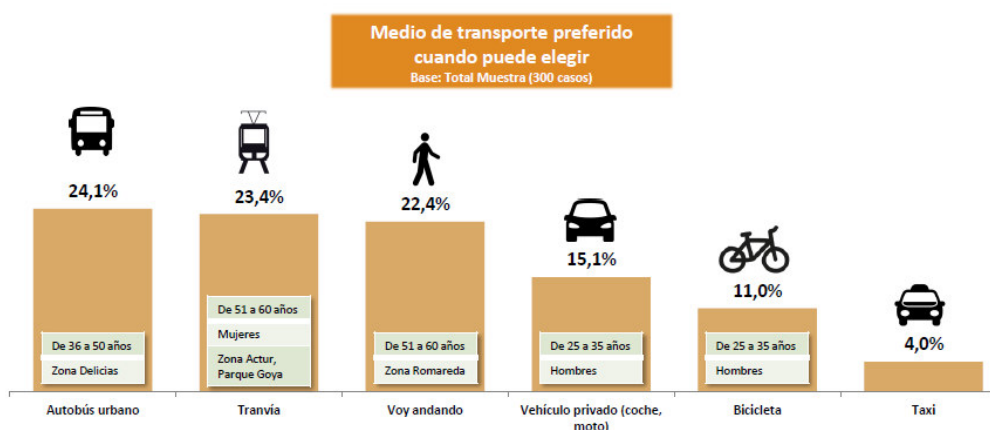


Ilustración 28 "Medios transporte preferidos". Fuente: "Estudio sobre el impacto de la nueva movilidad urbana". AIMER.

Como se puede observar en la ilustración, en función de los barrios la elección del medio de transporte es diferente. Dependiendo de las restricciones y posibilidades, no pudiéndose considerar el tranvía como opción en aquellos barrios donde no se ha implantado todavía que tengan a uno o varios medios de transporte.

DESARROLLO

Analizados los tranvías a través de la movilidad y accesibilidad de la población, queda una parte que es razón de este estudio, pero que se puede contemplar como otro punto de vista o razón de la nueva implantación.

Las nuevas tecnologías a la hora de seguridad y accesibilidad para todos tipos de pasajeros y situaciones de los mismos. Siendo las mismas asociaciones como la ONCE o DFA quienes propongan las soluciones y aporten ideas a los grupos de trabajo para la mayor accesibilidad de todo tipo de viajeros⁴⁸.

Otros efectos que promueve la nueva línea y que quiere hacer valer, son las bajas emisiones en comparación con otros medios de transporte. Queriendo ser así un medio de transporte, verde y limpio⁴⁹. Se debe valorar la realidad de esta situación, la no presencia de "humos y gases" cerca del mismo no exime al medio de transporte de no cerca o lejos, se esté produciendo esa energía que requiere para su desplazamiento. Pero como no estoy entrando en la valoración energética si no que solo hago una reseña como reflexión.

Por último, la otra parte que no afecta al estudio en movilidad y accesibilidad en la reforma de la ciudad debido a las obras del mismo tranvía. Esta remodelación de la ciudad adherida a la construcción del tranvía⁵⁰.

Con la accesibilidad y la movilidad analizadas, y con resultados plasmados a cifras que refrendan que el tranvía en estos aspectos era más solvente en la anterior época que en la futura línea 2 del tranvía de Zaragoza.

Se debe hacer una reflexión y traducirlo a unas conclusiones que definan por completo el TFG, como se hará a continuación.

⁴⁸ "Transporte Urbano. En busca de un mejor servicio para el viajero" *TecniRail*, nº114, 2013.

⁴⁹ CLARIMON, L., "Tranvía Zaragoza y otras iniciativas de movilidad sostenible". *Jornadas Técnicas sobre Cambio Climático y Movilidad. ISTAS. Madrid, 4 de marzo de 2015.*

⁵⁰ "Los tranvías de Zaragoza, un modelo que conecta". Ayuntamiento de Zaragoza y Tranvía de Zaragoza, 2015.

5. CONCLUSIONES

Con los resultados del estudio análisis de los datos que quedan expuestos a lo largo de este TFG, podemos extraer las siguientes conclusiones respecto a la movilidad y accesibilidad del tranvía en la ciudad de Zaragoza para las dos épocas de estudio:

- En primer lugar, que la Zaragoza del siglo XX no estaba de acuerdo con la desaparición del tranvía, y fueron las decisiones municipales las que provocaron su desaparición, como bien se puede apreciar en la prensa y los comunicados de la época, "No existen en el mundo capitales con cerca de medio millón de habitantes que continúen empleando este rudimentario medio de transporten de un medio tan predominante como en Zaragoza⁵¹". El Heraldo de Aragón en 1976 anunciaba el fin total, "Aunque parece no estar decidido en firma, el viernes, último viaje del último tranvía Zaragozano⁵²". Lo que había sido una desaparición anunciada, se concluyó en 1976.
- Respecto al material móvil, las líneas objeto de estudio correspondientes a los tranvías del siglo pasado, tenían una capacidad para transportar un mayor número de viajeros/hora mayor que el tranvía actual, ya que a pesar de que contaban con una capacidad menor que la de los actuales URBOS 3, debido a su mayor frecuencia propicia este mayor volumen de posibles viajeros.

⁵¹ Diario Pueblo, Abril, 1966.

⁵² Heraldo de Aragón, 21 de Enero, 1976.

Conclusiones

- Respecto a la población, es decir el número de habitantes situados a una determinada distancia respecto de las paradas del tranvía, tanto del índice de accesibilidad por línea, como el índice de accesibilidad total nos indica que en 1975 estos índices eran mayores que en 2015, o lo que es lo mismo, el número de habitantes que se encontraba a una determinada distancia respecto a las paradas del tranvía es mayor para el tranvía del siglo XX que el actual. Los datos empíricos extraídos de este estudio y reflejados numéricamente, nos muestran que el tranvía del siglo pasado proporcionaba mayor movilidad y accesibilidad que la prevista para la futura línea 2 del tranvía.
- Independientemente de lo anterior, el uso que proporcionaba el tranvía en las dos etapas de la historia es una parte fundamental de la utilización de un medio de transporte público.
- En el siglo XX la necesidad de desplazamiento era mayor que la actual, quizás no por ocio o por movimiento a la zona laboral, como son las razones prioritarias para la futura línea 2 del tranvía. El uso que tenía en el siglo XX eran por cuestiones educativas, de salud o religioso, además de las mismas que ahora, que no eran solucionables en los propios barrios y la población de dichos barrios debía desplazarse al centro u otros barrios para satisfacerlas.
- La futura línea 2, estará dotada de avances tecnológicos y características como una mayor confortabilidad, seguridad o rapidez en los desplazamientos que no poseía en anterior tranvía, pero no son parte fundamental de este estudio en el que se ha planteado el análisis de la accesibilidad y la movilidad de la población.
- Si se mantienen los criterios empleados en la línea 1 del actual tranvía muy probablemente la construcción de la línea 2 serviría igualmente para la remodelación de las zonas del entorno del nuevo tranvía, mejorando estas zonas a través de un cambio visual y de las infraestructuras urbanas.

Conclusiones

- Por ello, la vuelta a este modo de transporte completamente actualizado a los nuevos tiempos, hace pensar en otras circunstancias ajenas al propio funcionamiento del servicio de transporte, como justificación de la vuelta al tranvía para solucionar el transporte colectivo. “No tiene que confesar que, cuando Zaragoza dijo adiós al último tranvía, su particular y secreta despedida fue una hasta luego⁵³”, en realidad ha sido un hasta luego, pero “no he entendido cual fue la razón de fondo que llevo a unos políticos a eliminar los tranvías y cuál es la razón de fondo de su vuelta”, con esta referencia a Miguel Solá Sanchez de Rojas terminare mis conclusiones.

⁵³ DE ESCALANTE MONTERDE, G., “Instantáneas Zaragozanas”, *Publicaciones de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y la Rioja*, 1982.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1.1. Libros

- PEÑA, J., VALERO, J.M., *Los tranvías de Zaragoza*, Zaragoza, 1986.
- GARRIDO PALACIOS, J., *Miradas al pasado en Zaragoza*, ED. GEODESMA S.L. ,2008.
- DIRECCIÓN DE ORGANIZACIÓN MUNICIPAL, EFICIENCIA ADMINISTRATIVA Y RELACIONES CON LOS CIUDADANOS. OBSERVATORIO MUNICIPAL DE ESTADÍSTICA., *Datos demográficos del Padrón Municipal.*, Zaragoza., 2014.
- DE ESCALANTE MONTERDE, G., "Instantáneas Zaragozanas", *Publicaciones de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y la Rioja*, 1982.

6.1.2. *Revistas, estudios y presentaciones*

- FAUS PUJOL, M^a.C., "El ferrocarril y la evolución urbana de Zaragoza", *Cuadernos de Zaragoza*, nº 33, Ayto. de Zaragoza, 1978.
- ETT, "Plan intermodal de transportes plan de movilidad sostenible de Zaragoza", 2006, Zaragoza.
- BCNRAIL," Las 5 claves del tranvía de Zaragoza", *I Foro Internacional Ferroviario*, 30/11/2011.
- SOLA SANCHEZ DE ROJAS, M., "Un tranvía de ida y vuelta", *Publicaciones de "La Cadiera*, Núm.591, 2011.
- ARMENGOL CARDIL, J., "Guía de la nueva movilidad urbana en Zaragoza" *Prensa Diaria Aragonesa*, S.A.
- BERCERUELO, B., "Medios de transporte en auge" *Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos*, nº150, 2010.
- ORTEGO, A., "Impacto energético y medioambiental de la línea 1 del tranvía de Zaragoza", *Agenda 21*, Zaragoza, 2014.
- PLAN DIRECTOR DE LA BICICLETA DE ZARAGOZA, *Idom*, Zaragoza. Datos extraídos del Plan director de la bicicleta y extrapolados al objetivo del TFG, accesibilidad y movilidad para las líneas de tranvía.
- LOPERA AURIN, R., "Ingeniería y territorio. Movilidad Urbana". *Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.*, nº86, 2009.

Bibliografía

- "Transporte Urbano. En busca de un mejor servicio para el viajero" *TecniRail*, nº114, 2013.
- CLARIMON, L., "Tranvía Zaragoza y otras iniciativas de movilidad sostenible". *Jornadas Técnicas sobre Cambio Climático y Movilidad. ISTAS. Madrid, 4 de marzo de 2015.*
- "Los tranvías de Zaragoza, un modelo que conecta". *Ayuntamiento de Zaragoza y Tranvía de Zaragoza*, 2015.
- "Estudio sobre el impacto de la nueva movilidad urbana". AIMER.
- "Diagnosis de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora". *Promocio del transport public y CCOO.*
- IV Congreso de Historia ferroviaria. "La derrota provisional de los ferrocarriles urbanos frente al automóvil: La eliminación del tranvía y el triunfo del autobús en España a mediados del siglo XX"
- Ayuntamiento de Zaragoza.
 - Archivo fotográfico del Ayto. de Zaragoza
 - Ayuntamiento de Zaragoza., *Informe de viabilidad del ramal de las Fuentes del tranvía de Zaragoza.*, Zaragoza., 2015.
 - Ayuntamiento de Zaragoza., *Informe de viabilidad del ramal de las Delicias del tranvía de Zaragoza.*, Zaragoza., 2015.

6.1.3. *Recursos Web*

- <http://www.tranviasdezaragoza.es/es/informacion/cronologia-del-tranvia-de-zaragoza>
- <http://www.mercadocentralzaragoza.com/noticia-mercado-central-zaragoza-77.php>, 2015.
- <http://www.tranviasdezaragoza.es/es/informacion/cronologia-del-tranvia-de-zaragoza>
- El Periódico de Aragón.
 - http://www.elperiodicodearagon.com/noticias/temadia/diez-lineas-autobus-absorben-62-demanda-zaragoza_998879.html 20/01/2015
- Heraldo de Aragón.
 - http://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza_provincia/zaragoza/2014/12/13/el_estudio_linea_entre_las_delicias_las_fuentes_costara_menos_327564_301.html, 13/12/2014.
 - Heraldo de Aragón, 21 de Enero, 1976.
- Diario Pueblo, Abril, 1966.
- <http://www.azaft.org/tranvias-de-zaragoza/material-movil-actual/>
- <http://www.tranviasdezaragoza.es/es/informacion/nuestro-tranvia>
- http://unoscuantostrenes.blogspot.com.es/2016/01/galeria-fotografica-tranvia-de-zaragoza_26.html.
- <http://www.caf.es/es/productos-servicios/proyectos/proyecto-detalle.php?p=61>

Bibliografía

- I.N.E.
 - I.N.E. *Censos de población. Tomo I-Numero de habitantes por municipio.*
 - I.N.E. *Datos demográficos .Históricos. Tranvía, autobuses, bicicletas...*
 - I.N.E. *Datos demográficos. Transporte por municipios.* 2014.



**ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA
DE LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (ZARAGOZA)**

| |
|---------------|
| ANEXOS |
|---------------|

Accesibilidad y movilidad en la futura
línea 2 del tranvía de Zaragoza. Estudio
comparativo con el desaparecido tranvía
del siglo XX.

423.13.124

Autor: Fernando Oto Gáñez

Director: Mario Calvo López

Fecha: 10/02/2016

INDICE DE CONTENIDO

| | | |
|----|------------------|---|
| 1. | ANEXO 1 (PLANOS) | 1 |
| 2. | ANEXO 2 (ANEJOS) | 2 |

1. ANEXO 1 (PLANOS)

Plano 1- Plano de situación de las líneas 3/5, 14, 1, 17 sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 1975.

Plano 2; Hojas 1-4 -Plano de detalle de las líneas 3/5, 14, 1, 17 sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 1975.

Plano 3- Plano de situación de la futura línea 2 con la opción 1 como final, sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 2015.

Plano 4; Hojas 1-4 -Plano de detalle de la futura línea 2 con la opción 1 como final sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 2015.

Plano 5- Plano de radios de afección sobre las paradas de las líneas 3/5, 14, 1, 17 sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 1975.

Plano 6; Hojas 1-4 – Plano de detalle de radios de afección sobre las paradas de las líneas 3/5, 14, 1, 17 sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 1975.

Plano 7- Plano de radios de afección sobre las paradas de la futura línea II con la opción 1 como final sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 2015.

Plano 8; Hojas 1-4 – Plano de detalle de radios de afección sobre las paradas de la futura línea 2 con la opción 1 como final sobre ortofotos del plano de Zaragoza en 2015.

2. ANEXO 2 (ANEJOS)

Anejo nº 1: "Datos demográficos del Padrón de Municipal 2014"

Anejo nº 2: "El tráfico en España y las ÍMD de circulación en la red viaria"

Anejo nº 3: "Plan director de la bicicleta en Zaragoza"

Anejo nº 4: "Plan de movilidad sostenible de Zaragoza"

Anejo nº 5: "IV Congreso Historia Ferroviaria"

Anejo nº 6: "Diagnosis de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora"

Anejo nº 7: "Estudio sobre el impacto de la nueva movilidad urbana"



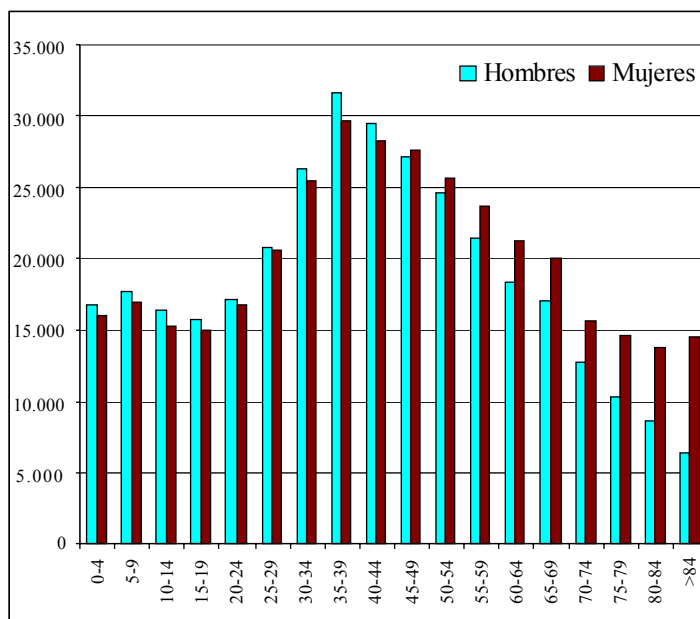
INDICADORES ESTADÍSTICOS

| | |
|--|-----------------------------|
| Superficie: | 967.065.449 m ² |
| Densidad Población (hab/km ²): | 722,73 |
| Edad Media Hombres: | 41 años, 10 meses, 14 días. |
| Edad Media Mujeres: | 45 años, 1 mes, 25 días. |
| Población Española: | 85,31 % |

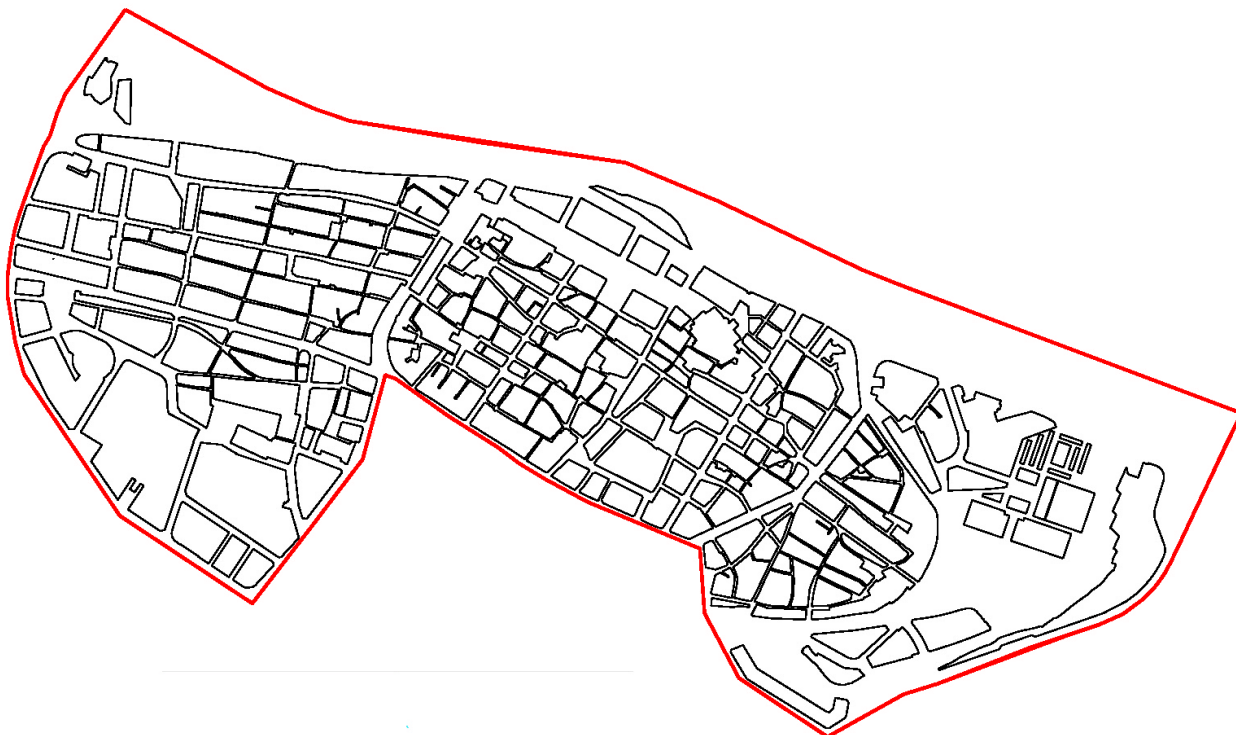
| | |
|------------------------------|----------|
| Tasa de Dependencia: | 49,93 % |
| Tasa de Envejecimiento: | 134,72 % |
| Tasa de Sobreenviejeamiento: | 15,61 % |
| Índice de Juventud: | 74,23 % |
| Índice de Maternidad: | 20,10 % |
| Índice de Tendencia: | 94,60 % |
| Tasa de Reemplazo: | 89,01 % |
| Índice de Infancia: | 14,19 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|-------|---------|------|---------|------|---------|
| | Nº | % | Nº | % | |
| 0-4 | 16.805 | 4,97 | 16.026 | 4,44 | 32.831 |
| 5-9 | 17.764 | 5,25 | 16.940 | 4,70 | 34.704 |
| 10-14 | 16.362 | 4,84 | 15.270 | 4,23 | 31.632 |
| 15-19 | 15.731 | 4,65 | 14.971 | 4,15 | 30.702 |
| 20-24 | 17.142 | 5,07 | 16.752 | 4,64 | 33.894 |
| 25-29 | 20.776 | 6,14 | 20.617 | 5,72 | 41.393 |
| 30-34 | 26.266 | 7,77 | 25.484 | 7,07 | 51.750 |
| 35-39 | 31.633 | 9,35 | 29.632 | 8,22 | 61.265 |
| 40-44 | 29.470 | 8,71 | 28.256 | 7,83 | 57.726 |
| 45-49 | 27.073 | 8,00 | 27.582 | 7,65 | 54.655 |
| 50-54 | 24.605 | 7,27 | 25.599 | 7,10 | 50.204 |
| 55-59 | 21.431 | 6,34 | 23.689 | 6,57 | 45.120 |
| 60-64 | 18.257 | 5,40 | 21.207 | 5,88 | 39.464 |
| 65-69 | 17.026 | 5,03 | 20.056 | 5,56 | 37.082 |
| 70-74 | 12.735 | 3,77 | 15.693 | 4,35 | 28.428 |
| 75-79 | 10.271 | 3,04 | 14.558 | 4,04 | 24.829 |
| 80-84 | 8.573 | 2,53 | 13.823 | 3,83 | 22.396 |
| >84 | 6.325 | 1,87 | 14.533 | 4,03 | 20.858 |
| Total | 338.245 | | 360.688 | | 698.933 |



Junta Municipal Casco Histórico

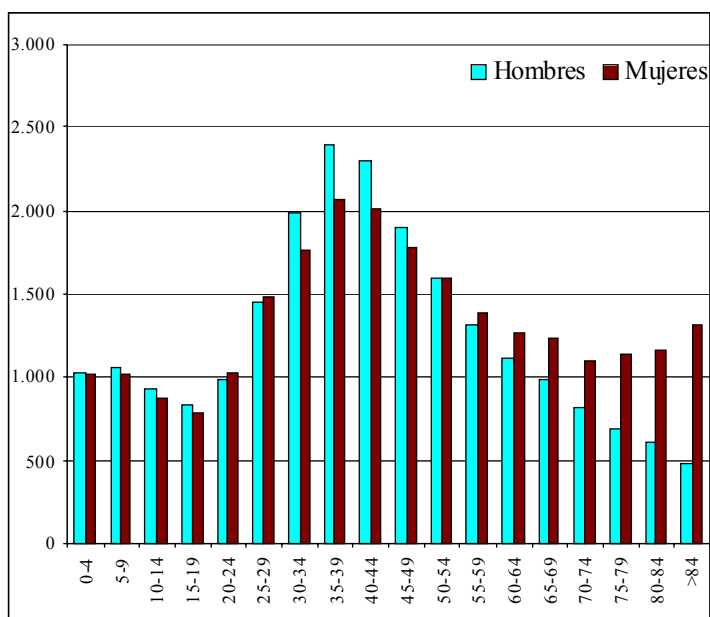


INDICADORES ESTADÍSTICOS

| | | | |
|--|----------------------------|------------------------------|----------|
| Superficie: | 1.984.383 m ² | Tasa de Dependencia: | 49,77 % |
| Densidad Población (hab/km ²): | 23.371,50 | Tasa de Envejecimiento: | 160,87 % |
| Edad Media Hombres: | 42 años, 4 meses, 18 días. | Tasa de Sobreenviejeamiento: | 18,82 % |
| Edad Media Mujeres: | 46 años, 9 meses, 10 días. | Índice de Juventud: | 62,16 % |
| Población Española: | 75,90 % | Índice de Maternidad: | 18,74 % |
| | | Índice de Tendencia: | 98,84 % |
| | | Tasa de Reemplazo: | 97,53 % |
| | | Índice de Infancia: | 12,74 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|--------------|---------------|-------|---------------|------|---------------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº |
| 0-4 | 1.027 | 4,58 | 1.014 | 4,23 | 2.041 |
| 5-9 | 1.054 | 4,70 | 1.011 | 4,22 | 2.065 |
| 10-14 | 924 | 4,12 | 878 | 3,66 | 1.802 |
| 15-19 | 836 | 3,73 | 781 | 3,26 | 1.617 |
| 20-24 | 988 | 4,41 | 1.019 | 4,25 | 2.007 |
| 25-29 | 1.448 | 6,46 | 1.484 | 6,19 | 2.932 |
| 30-34 | 1.986 | 8,86 | 1.758 | 7,34 | 3.744 |
| 35-39 | 2.390 | 10,66 | 2.063 | 8,61 | 4.453 |
| 40-44 | 2.295 | 10,24 | 2.002 | 8,35 | 4.297 |
| 45-49 | 1.898 | 8,47 | 1.781 | 7,43 | 3.679 |
| 50-54 | 1.585 | 7,07 | 1.588 | 6,63 | 3.173 |
| 55-59 | 1.313 | 5,86 | 1.378 | 5,75 | 2.691 |
| 60-64 | 1.108 | 4,94 | 1.265 | 5,28 | 2.373 |
| 65-69 | 981 | 4,38 | 1.235 | 5,15 | 2.216 |
| 70-74 | 811 | 3,62 | 1.095 | 4,57 | 1.906 |
| 75-79 | 685 | 3,06 | 1.133 | 4,73 | 1.818 |
| 80-84 | 608 | 2,71 | 1.167 | 4,87 | 1.775 |
| >84 | 477 | 2,13 | 1.312 | 5,47 | 1.789 |
| Total | 22.414 | | 23.964 | | 46.378 |



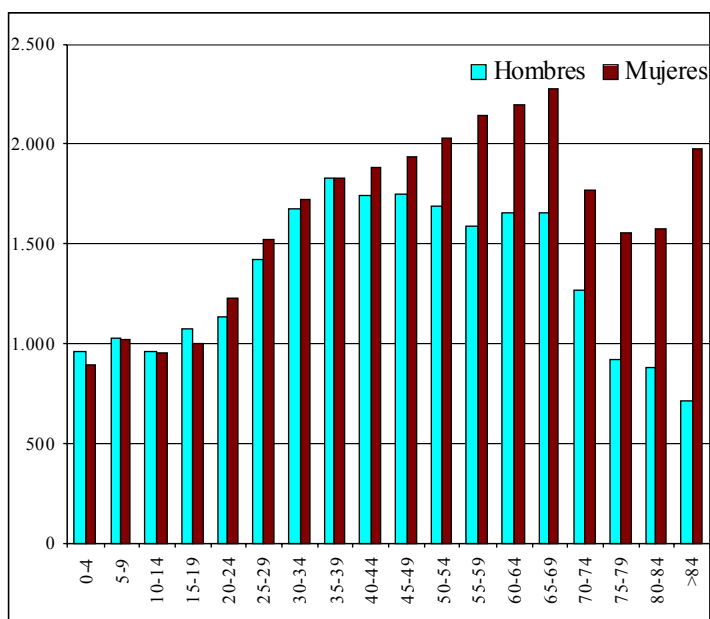


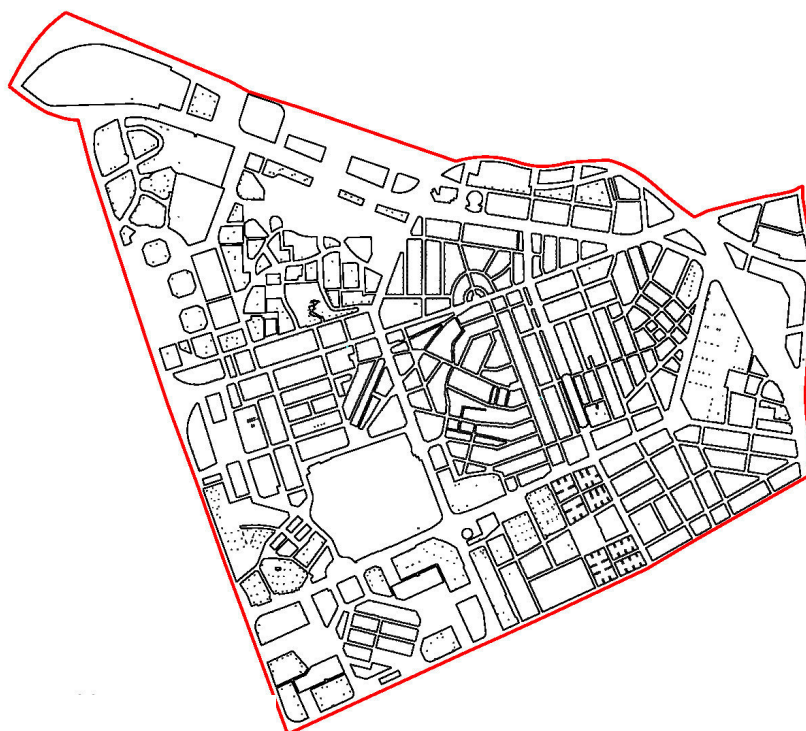
INDICADORES ESTADÍSTICOS

| | | | |
|--|----------------------------|------------------------------|----------|
| Superficie: | 1.808.623 m ² | Tasa de Dependencia: | 61,63 % |
| Densidad Población (hab/km ²): | 29.538,49 | Tasa de Envejecimiento: | 251,28 % |
| Edad Media Hombres: | 45 años, 7 meses, 15 días. | Tasa de Sobreenviejeamiento: | 18,43 % |
| Edad Media Mujeres: | 50 años, 9 meses, 6 días. | Índice de Juventud: | 39,80 % |
| Población Española: | 89,74 % | Índice de Maternidad: | 16,64 % |
| | | Índice de Tendencia: | 90,65 % |
| | | Tasa de Reemplazo: | 69,93 % |
| | | Índice de Infancia: | 10,85 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|-------|---------|------|---------|------|--------|
| | Nº | % | Nº | % | |
| 0-4 | 960 | 4,01 | 891 | 3,02 | 1.851 |
| 5-9 | 1.025 | 4,28 | 1.017 | 3,45 | 2.042 |
| 10-14 | 958 | 4,00 | 948 | 3,21 | 1.906 |
| 15-19 | 1.073 | 4,48 | 1.002 | 3,40 | 2.075 |
| 20-24 | 1.134 | 4,74 | 1.228 | 4,16 | 2.362 |
| 25-29 | 1.425 | 5,96 | 1.524 | 5,17 | 2.949 |
| 30-34 | 1.670 | 6,98 | 1.722 | 5,84 | 3.392 |
| 35-39 | 1.831 | 7,65 | 1.828 | 6,20 | 3.659 |
| 40-44 | 1.735 | 7,25 | 1.882 | 6,38 | 3.617 |
| 45-49 | 1.750 | 7,31 | 1.937 | 6,57 | 3.687 |
| 50-54 | 1.686 | 7,05 | 2.031 | 6,89 | 3.717 |
| 55-59 | 1.593 | 6,66 | 2.148 | 7,28 | 3.741 |
| 60-64 | 1.658 | 6,93 | 2.196 | 7,44 | 3.854 |
| 65-69 | 1.652 | 6,90 | 2.273 | 7,71 | 3.925 |
| 70-74 | 1.270 | 5,31 | 1.770 | 6,00 | 3.040 |
| 75-79 | 923 | 3,86 | 1.555 | 5,27 | 2.478 |
| 80-84 | 875 | 3,66 | 1.569 | 5,32 | 2.444 |
| >84 | 708 | 2,96 | 1.977 | 6,70 | 2.685 |
| Total | 23.926 | | 29.498 | | 53.424 |





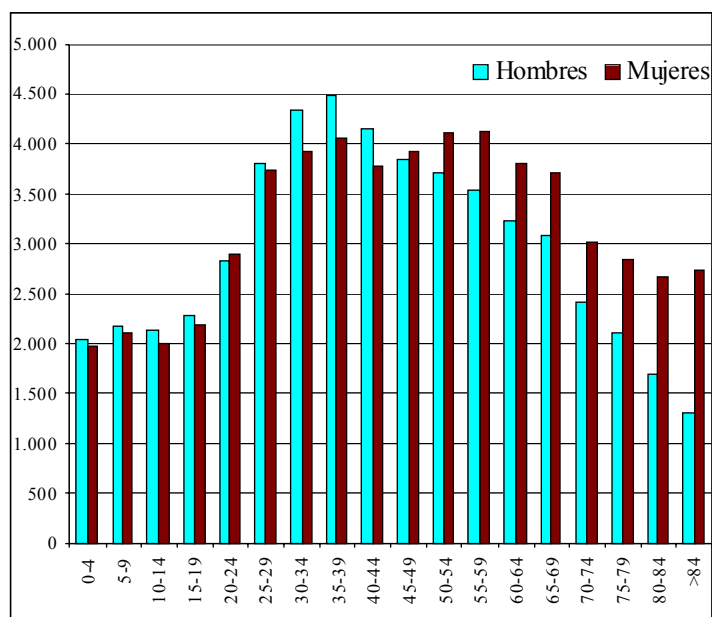
INDICADORES ESTADÍSTICOS

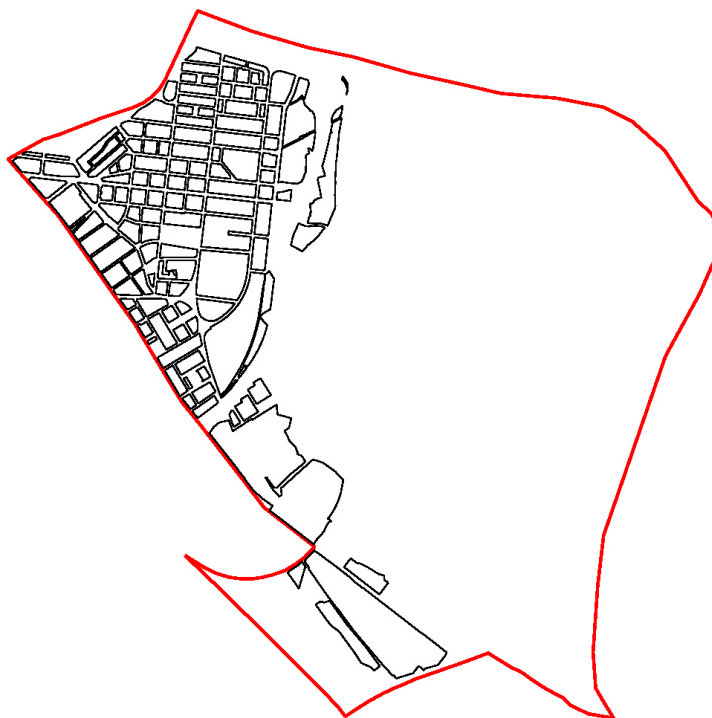
| | |
|--|----------------------------|
| Superficie: | 3.284.606 m ² |
| Densidad Población (hab/km ²): | 33.727,94 |
| Edad Media Hombres: | 44 años, 3 meses, 6 días. |
| Edad Media Mujeres: | 47 años, 9 meses, 21 días. |
| Población Española: | 77,07 % |

| | |
|------------------------------|----------|
| Tasa de Dependencia: | 52,20 % |
| Tasa de Envejecimiento: | 205,89 % |
| Tasa de Sobreenvejecimiento: | 15,79 % |
| Índice de Juventud: | 48,57 % |
| Índice de Maternidad: | 16,32 % |
| Índice de Tendencia: | 93,53 % |
| Tasa de Reemplazo: | 90,15 % |
| Índice de Infancia: | 11,21 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|--------------|---------------|------|---------------|------|----------------|
| | Nº | % | Nº | % | |
| 0-4 | 2.037 | 3,83 | 1.965 | 3,41 | 4.002 |
| 5-9 | 2.172 | 4,09 | 2.107 | 3,66 | 4.279 |
| 10-14 | 2.139 | 4,02 | 2.001 | 3,47 | 4.140 |
| 15-19 | 2.280 | 4,29 | 2.193 | 3,81 | 4.473 |
| 20-24 | 2.823 | 5,31 | 2.892 | 5,02 | 5.715 |
| 25-29 | 3.808 | 7,16 | 3.741 | 6,49 | 7.549 |
| 30-34 | 4.344 | 8,17 | 3.926 | 6,81 | 8.270 |
| 35-39 | 4.487 | 8,44 | 4.064 | 7,05 | 8.551 |
| 40-44 | 4.161 | 7,83 | 3.781 | 6,56 | 7.942 |
| 45-49 | 3.836 | 7,22 | 3.926 | 6,81 | 7.762 |
| 50-54 | 3.709 | 6,98 | 4.105 | 7,12 | 7.814 |
| 55-59 | 3.551 | 6,68 | 4.128 | 7,16 | 7.679 |
| 60-64 | 3.222 | 6,06 | 3.812 | 6,62 | 7.034 |
| 65-69 | 3.081 | 5,80 | 3.709 | 6,44 | 6.790 |
| 70-74 | 2.409 | 4,53 | 3.018 | 5,24 | 5.427 |
| 75-79 | 2.100 | 3,95 | 2.850 | 4,95 | 4.950 |
| 80-84 | 1.696 | 3,19 | 2.672 | 4,64 | 4.368 |
| >84 | 1.310 | 2,46 | 2.728 | 4,73 | 4.038 |
| Total | 53.165 | | 57.618 | | 110.783 |



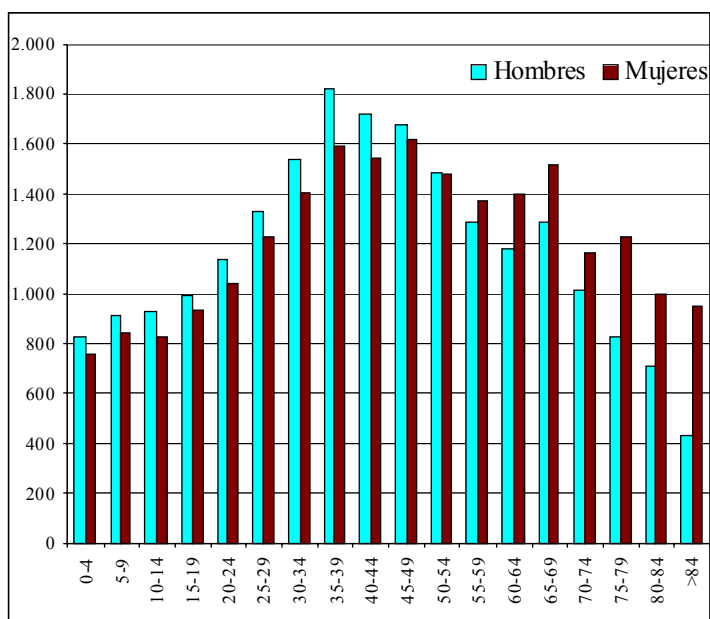


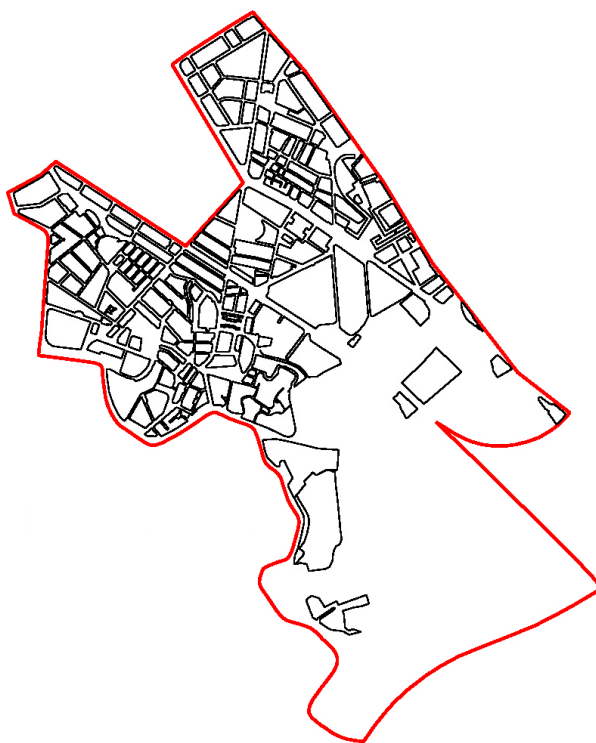
INDICADORES ESTADÍSTICOS

| | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------|----------|
| Superficie: | 6.314.793 m ² | Tasa de Dependencia: | 54,79 % |
| Densidad Población (hab/km ²): | 6.803,07 | Tasa de Envejecimiento: | 198,63 % |
| Edad Media Hombres: | 43 años, 12 meses, 4 días. | Tasa de Sobre-envejecimiento: | 13,61 % |
| Edad Media Mujeres: | 47 años, 8 meses, 9 días. | Índice de Juventud: | 50,35 % |
| Población Española: | 81,78 % | Índice de Maternidad: | 16,96 % |
| | | Índice de Tendencia: | 90,42 % |
| | | Tasa de Reemplazo: | 90,42 % |
| | | Índice de Infancia: | 11,85 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|-------|---------|------|---------|------|--------|
| | Nº | % | Nº | % | |
| 0-4 | 831 | 3,94 | 755 | 3,45 | 1.586 |
| 5-9 | 911 | 4,32 | 843 | 3,85 | 1.754 |
| 10-14 | 926 | 4,39 | 826 | 3,78 | 1.752 |
| 15-19 | 991 | 4,70 | 937 | 4,28 | 1.928 |
| 20-24 | 1.138 | 5,40 | 1.039 | 4,75 | 2.177 |
| 25-29 | 1.330 | 6,31 | 1.222 | 5,59 | 2.552 |
| 30-34 | 1.536 | 7,28 | 1.406 | 6,43 | 2.942 |
| 35-39 | 1.820 | 8,63 | 1.592 | 7,28 | 3.412 |
| 40-44 | 1.723 | 8,17 | 1.541 | 7,05 | 3.264 |
| 45-49 | 1.675 | 7,94 | 1.613 | 7,38 | 3.288 |
| 50-54 | 1.482 | 7,03 | 1.479 | 6,76 | 2.961 |
| 55-59 | 1.285 | 6,09 | 1.373 | 6,28 | 2.658 |
| 60-64 | 1.177 | 5,58 | 1.395 | 6,38 | 2.572 |
| 65-69 | 1.284 | 6,09 | 1.516 | 6,93 | 2.800 |
| 70-74 | 1.011 | 4,79 | 1.165 | 5,33 | 2.176 |
| 75-79 | 828 | 3,93 | 1.223 | 5,59 | 2.051 |
| 80-84 | 711 | 3,37 | 999 | 4,57 | 1.710 |
| >84 | 433 | 2,05 | 944 | 4,32 | 1.377 |
| Total | 21.092 | | 21.868 | | 42.960 |



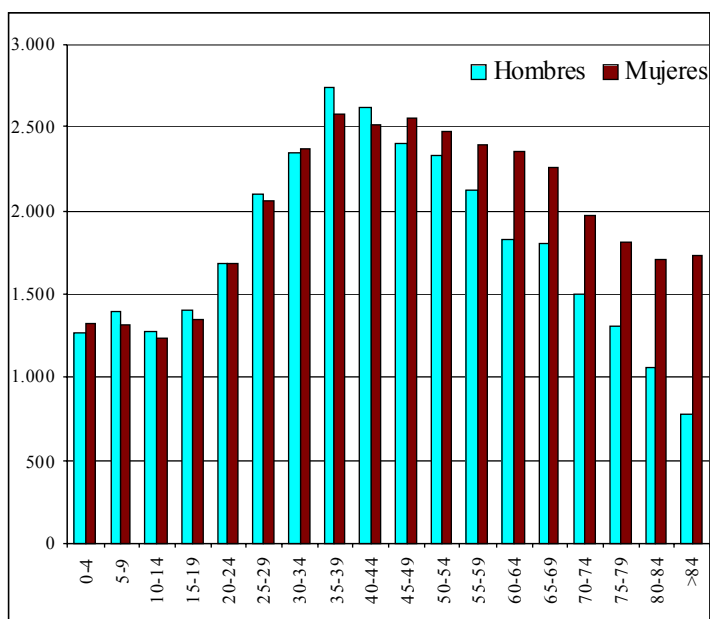


INDICADORES ESTADÍSTICOS

| | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|----------|
| Superficie: | 3.680.812 m ² | Tasa de Dependencia: | 53,92 % |
| Densidad Población (hab/km ²): | 18.363,61 | Tasa de Envejecimiento: | 204,08 % |
| Edad Media Hombres: | 44 años, 3 meses, 29 días. | Tasa de Sobreenvjecimiento: | 15,74 % |
| Edad Media Mujeres: | 47 años, 12 meses, 1 día. | Índice de Juventud: | 49,00 % |
| Población Española: | 81,72 % | Índice de Maternidad: | 17,08 % |
| | | Índice de Tendencia: | 95,56 % |
| | | Tasa de Reemplazo: | 86,30 % |
| | | Índice de Infancia: | 11,52 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|-------|---------|------|---------|------|--------|
| | Nº | % | Nº | % | Nº |
| 0-4 | 1.262 | 3,95 | 1.319 | 3,70 | 2.581 |
| 5-9 | 1.388 | 4,35 | 1.313 | 3,68 | 2.701 |
| 10-14 | 1.273 | 3,99 | 1.232 | 3,45 | 2.505 |
| 15-19 | 1.403 | 4,39 | 1.339 | 3,75 | 2.742 |
| 20-24 | 1.681 | 5,26 | 1.678 | 4,71 | 3.359 |
| 25-29 | 2.098 | 6,57 | 2.061 | 5,78 | 4.159 |
| 30-34 | 2.341 | 7,33 | 2.373 | 6,65 | 4.714 |
| 35-39 | 2.739 | 8,58 | 2.585 | 7,25 | 5.324 |
| 40-44 | 2.621 | 8,21 | 2.515 | 7,05 | 5.136 |
| 45-49 | 2.402 | 7,52 | 2.556 | 7,17 | 4.958 |
| 50-54 | 2.333 | 7,31 | 2.478 | 6,95 | 4.811 |
| 55-59 | 2.129 | 6,67 | 2.397 | 6,72 | 4.526 |
| 60-64 | 1.831 | 5,73 | 2.354 | 6,60 | 4.185 |
| 65-69 | 1.794 | 5,62 | 2.254 | 6,32 | 4.048 |
| 70-74 | 1.503 | 4,71 | 1.968 | 5,52 | 3.471 |
| 75-79 | 1.301 | 4,07 | 1.803 | 5,06 | 3.104 |
| 80-84 | 1.054 | 3,30 | 1.713 | 4,80 | 2.767 |
| >84 | 776 | 2,43 | 1.726 | 4,84 | 2.502 |
| Total | 31.929 | | 35.664 | | 67.593 |



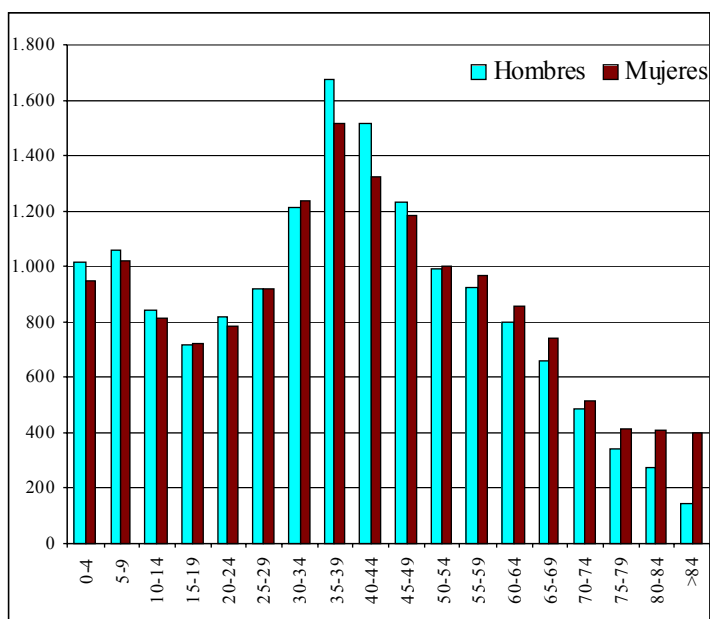


INDICADORES ESTADÍSTICOS

| | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|----------|
| Superficie: | 4.339.479 m ² | Tasa de Dependencia: | 47,23 % |
| Densidad Población (hab/km ²): | 7.216,30 | Tasa de Envejecimiento: | 76,67 % |
| Edad Media Hombres: | 38 años, 9 meses, 27 días. | Tasa de Sobreenvjecimiento: | 12,48 % |
| Edad Media Mujeres: | 40 años, 9 meses, 17 días. | Índice de Juventud: | 130,41 % |
| Población Española: | 85,92 % | Índice de Maternidad: | 25,58 % |
| | | Índice de Tendencia: | 94,59 % |
| | | Tasa de Reemplazo: | 96,67 % |
| | | Índice de Infancia: | 18,16 % |

POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO

| EDAD | HOMBRES | | MUJERES | | TOTAL |
|--------------|---------------|-------|---------------|------|---------------|
| | Nº | % | Nº | % | |
| 0-4 | 1.013 | 6,50 | 947 | 6,02 | 1.960 |
| 5-9 | 1.055 | 6,77 | 1.017 | 6,47 | 2.072 |
| 10-14 | 843 | 5,41 | 812 | 5,16 | 1.655 |
| 15-19 | 718 | 4,61 | 719 | 4,57 | 1.437 |
| 20-24 | 814 | 5,22 | 778 | 4,95 | 1.592 |
| 25-29 | 917 | 5,88 | 915 | 5,82 | 1.832 |
| 30-34 | 1.211 | 7,77 | 1.234 | 7,85 | 2.445 |
| 35-39 | 1.676 | 10,75 | 1.511 | 9,61 | 3.187 |
| 40-44 | 1.514 | 9,71 | 1.326 | 8,43 | 2.840 |
| 45-49 | 1.227 | 7,87 | 1.180 | 7,50 | 2.407 |
| 50-54 | 988 | 6,34 | 999 | 6,35 | 1.987 |
| 55-59 | 922 | 5,91 | 965 | 6,14 | 1.887 |
| 60-64 | 800 | 5,13 | 855 | 5,44 | 1.655 |
| 65-69 | 655 | 4,20 | 738 | 4,69 | 1.393 |
| 70-74 | 480 | 3,08 | 510 | 3,24 | 990 |
| 75-79 | 338 | 2,17 | 414 | 2,63 | 752 |
| 80-84 | 276 | 1,77 | 405 | 2,58 | 681 |
| >84 | 143 | 0,92 | 401 | 2,55 | 544 |
| Total | 15.590 | | 15.726 | | 31.316 |





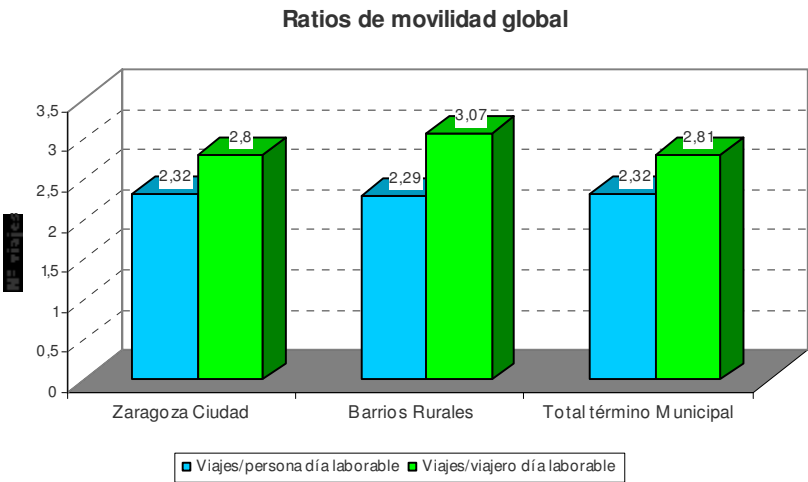
Para realizar una buena planificación de la implantación de un sistema de transpo necesario hacer una evaluación precisa de la situación de la movilidad en la ciudad.

Los datos más recientes de los que se dispone sobre este tema, son los datos recogido Sostenible del 2006. Parece evidente que será necesario realizar una actualización de e continuación se realizar un pequeño resumen de los valores más representativos de modal recogido por dicho Plan. Tras este análisis se describirán los modos de transporte q movilidad de Zaragoza, entre los que se destaca la bicicleta, así como el tránsito peato transporte, finalizando con una valoración de la intermodalidad entre ellos.

5.1. Análisis General

Para analizar los desplazamientos producidos en la ciudad, así como sus motivos, promedio de viajes que cada individuo realiza en día laborable medio, así como los viaj en día laborable.

En este sentido, los viajes por persona en día laborable son 2,3 para la ciudad de Zara de los barrios rurales. El número de viajes por viajero en día laborable es algo más total de 2,8 para la ciudad de Zaragoza y siendo los valores de los barrios rurales supe



Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006.

Por barrios, los resultados son los siguientes:

| Zonas | Viajes/persona día lab. | Viajes/viajero día lab. |
|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Casco Histórico | 2,7 | 3,22 |
| Centro | 2,62 | 3,05 |
| Delicias | 2,25 | 2,9 |
| Ensanche (Universidad, Casablanca) | 2,13 | 2,59 |

| Zonas | Viajes/persona día lab. | Viajes/viajero día lab. |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Montecanal (Casablanca) | 2,73 | 2,96 |
| San José | 2,24 | 2,61 |
| Las Fuentes | 1,98 | 2,39 |
| La Almozara | 2,26 | 2,84 |
| Oliver (Oliver, Miralbueno) | 1,91 | 2,61 |
| Torrero- La Paz | 2,77 | 3,08 |
| Actur | 2,33 | 2,68 |
| Cogullada (El Rabal) | 2,44 | 2,61 |
| La Jota (El Rabal) | 2,29 | 2,61 |
| Zaragoza Ciudad | 2,32 | 2,8 |
| B. R. del Norte* | 2,67 | 3,52 |
| B. R. del Oeste** | 1,73 | 2,2 |
| La Cartuja | 2,36 | 2,63 |
| Cementerio | 2,01 | 2,29 |
| Barrios Rurales | 2,29 | 3,07 |
| TOTAL TÉRMINO ZARAGOZA | 2,32 | 2,81 |

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006. SENER e IDOM-Consultrans.

* Incluye: Juslibol, Movera, Montañana, Peñaflo, San Juan de Mozarrifar, San Gregorio, Santa Isabel.

** Incluye: Alfocsa, Venta del Olivar, Villarrapa, Casetas, Garrapinillos, Monzalbarba.

Algunas de las conclusiones de esta tabla, son:

- En cuanto a viajes por habitante: los mayores valores de viajes por habitante se dan en distritos ubicados en diferentes zonas de la ciudad, como **Torrero- La Paz, Montecanal** (Casablanca), así como en los distritos céntricos como el **Casco Histórico y el Centro**. También los Barrios Rurales del Norte, cuentan con ratios superiores a 2,5 viajes por persona al día. En el otro extremo se encuentran **barrios como Las Fuentes, Oliver y los Barrios Rurales del Oeste**, con algo menos de 2 viajes por persona/día.
- En relación a viajes por viajero: con más de tres viajes por viajero en el día destacan barrios como **Casco Histórico, Torrero y Centro**, así como los Barrios Rurales del Norte.

Otro tipo de indicador que proporciona una idea de la movilidad existente en un área determinada, es el **ratio calculado a partir de la generación y atracción**, que se muestra en la tabla siguiente desagregada por barrios de Zaragoza:



| Ratios generación/atracción de viajes | Viajes año 2000 | | Ratio Generados Atraídos |
|---------------------------------------|-----------------|----------|--------------------------|
| | Generados | Atraídos | |
| Casco Histórico | 96.053 | 115.772 | 0,83 |
| Centro | 144.944 | 233.940 | 0,62 |
| Delicias | 205.939 | 153.908 | 1,34 |
| Ensanche (Universidad, Casablanca) | 109.824 | 165.207 | 0,66 |
| Montecanal (Casablanca) | 9.675 | 12.273 | 0,79 |
| San José | 128.578 | 72.538 | 1,77 |
| Las Fuentes | 74.024 | 43.361 | 1,71 |
| La Almozara | 51.410 | 22.671 | 2,27 |
| Oliver (Oliver, Miralbueno) | 40.808 | 22.351 | 1,83 |
| Torrero- La Paz | 78.118 | 51.827 | 1,51 |
| Actur | 146.549 | 97.763 | 1,5 |
| Cogullada (El Rabal) | 11.335 | 19.485 | 0,58 |
| La Jota (El Rabal) | 54.024 | 24.783 | 2,18 |
| B. R. del Norte* | 44.166 | 61.245 | 0,72 |
| B. R. del Oeste** | 19.678 | 28.062 | 0,7 |
| Cartuja | 3.111 | 81.111 | - |
| Cementerio | 3.455 | 6.357 | 0,54 |

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006. SENER e IDOM-Consultans.

* Incluye: Juslibol, Movera, Montañana, Peñafior, San Juan de Mozarrifar, San Gregorio, Santa Isabel.

** Incluye: Alfocea, Venta del Olivar, Villarrapa, Casetas, Garrapinillos, Monzalbarba.

Observando la tabla, podemos concluir que las zonas más exportadoras de desplazamientos son: **Delicias, Actur, Centro, San José, Ensanche y Casco Histórico.**

Mientras que los barrios más tractores son: **Centro, Ensanche, Delicias, Casco Histórico y Actur**, y que en buena medida, coinciden con aquellas zonas que cuentan con una mayor oferta de servicios (oficinas, comercios, centros educativos,...).

Analizando el ratio de viajes generados/atraídos, podemos decir que:

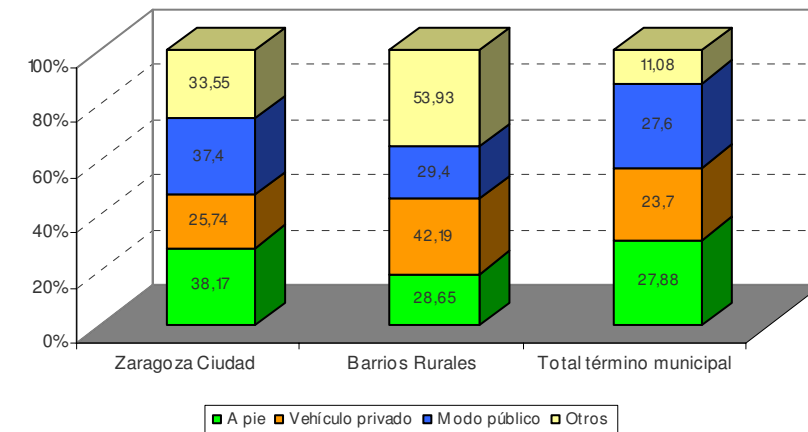
- Las **Juntas Vecinales que superan los viajes generados sobre los atraídos**, son: La Almozara, La Jota, ya que tienen un carácter más residencial.
- Las **Juntas Vecinales que cuentan con un mayor número de viajes atraídos sobre los generados**, son: Cogullada, Barrios Rurales, ya que cuentan con zonas industriales, y Centro, Ensanche y Casco Histórico, que coinciden con importantes zonas tractiras de la ciudad (oficinas, comercios, universidad, hospital,...).

Reparto Modal del Transporte en Zaragoza

Por zonas de origen

Según el análisis llevado a cabo en el Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza, **el modo de transporte con más importancia en la ciudad de Zaragoza es a pie (38,17%), seguido muy de cerca por el transporte público (37,4%).** En los barrios rurales, gana importancia el uso del vehículo privado (42,19%).

Reparto modal de transporte por grandes zonas de origen (%)



Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006.

Analizando estos datos por barrios, podemos destacar las siguientes conclusiones:

- El **mayor porcentaje de viajeros que realizan sus desplazamientos a pie** (entre el 60-40% del total), se encuentra en **zonas como Centro, Torrero, Ensanche y Delicias**. Éstas se corresponden con el centro de la ciudad y buena parte de la margen derecha.
- En cambio, las zonas que cuentan con mayor peso del **transporte público**, son en líneas generales los **barrios más alejados del centro como los Barrios Rurales del Oeste, La Cartuja, La Jota, Montecanal, San José y Actur**, coincide con que éstos cuentan con un menor desplazamiento a pie.
- En cuanto al **vehículo privado**, es muy utilizado además de en los **Barrios Rurales, en zonas como Oliver, Cogullada o Montecanal**.

| Distribución modal de transporte por zona de residencia (%) | A pie | Vehículo privado | Modo público | Otros | Total |
|---|-------|------------------|--------------|-------|-------|
| Casco Histórico | 38,9% | 33,3% | 25,7% | 2,1% | 100% |
| Centro | 58,5% | 23,2% | 14,8% | 3,5% | 100% |
| Delicias | 42,3% | 24,5% | 30,1% | 3,2% | 100% |
| Ensanche (Universidad, Casablanca) | 44,4% | 27,1% | 23% | 5,4% | 100% |
| Montecanal (Casablanca) | 11,8% | 50,4% | 37,3% | 0,6% | 100% |
| San José | 33% | 23% | 36,5% | 7,5% | 100% |
| Las Fuentes | 36,9% | 22,4% | 24,3% | 16,4% | 100% |



| Distribución modal de transporte por zona de residencia (%) | A pie | Vehículo privado | Modo público | Otros | Total |
|---|--------|------------------|--------------|-------|-------|
| La Almozara | 29,7% | 38,9% | 28,3% | 3% | 100% |
| Oliver (Oliver, Miralbueno) | 21% | 43,1% | 30,9% | 4,9% | 100% |
| Torrero- La Paz | 52,5% | 24,3% | 18,2% | 4,9% | 100% |
| Actur | 23,2% | 36,6% | 34,3% | 5,9% | 100% |
| Cogullada (El Rabal) | 15,5% | 50,4% | 31,2% | 2,9% | 100% |
| La Jota (El Rabal) | 22,9% | 31,4% | 40,5% | 5,2% | 100% |
| Zaragoza Ciudad | 38,17% | 28,65% | 27,88% | 5,3% | 100% |
| B. R. del Norte* | 30,1% | 49,8% | 12,3% | 7,9% | 100% |
| B. R. del Oeste** | 11,7% | 30,5% | 47,3% | 10,6% | 100% |
| Cartuja | 24,3% | 27% | 36,5% | 12,2% | 100% |
| Cementerio | 46,1% | 23,3% | 30,6% | 0% | 100% |
| Barrios Rurales | 25,74% | 42,19% | 23,7% | 8,47% | 100% |
| TOTAL TÉRMINO ZARAGOZA | 37,4% | 29,4% | 27,6% | 5,5% | 100% |

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006. SENER e IDOM-Consultrans.

* Incluye: Juslibol, Movera, Montañana, Peñaflo, San Juan de Mozarrifar, San Gregorio, Santa Isabel.

** Incluye: Alfocea, Venta del Olivar, Villarrapa, Casetas, Garrapinillos, Monzalbarba.

Teniendo en cuenta este reparto modal, así como el ratio de movilidad por persona mayor de 15 años, que el Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza, se han calculado el **número de viajes totales de reside Zaragoza para el año 2008**, con los siguientes resultados:

| Viajes totales de residentes en el término municipal de Zaragoza. Año 2008 | Total | A pie | Vehículo privado | Modo público | Otros Modos |
|--|---------|--------|------------------|--------------|-------------|
| Casco Histórico | 110.365 | 42.932 | 36.752 | 28.364 | 2.318 |
| Centro | 132.839 | 77.711 | 30.819 | 19.660 | 4.649 |
| Delicias | 231.469 | 97.911 | 56.710 | 69.672 | 7.407 |
| Ensanche | 131.653 | 58.454 | 35.678 | 30.280 | 7.109 |
| Montecanal | 41.630 | 4.912 | 20.981 | 15.528 | 250 |
| San José | 139.469 | 46.025 | 32.078 | 50.906 | 10.460 |
| Las Fuentes | 78.776 | 29.068 | 17.646 | 19.143 | 12.919 |
| La Almozara | 50.769 | 15.078 | 19.749 | 14.368 | 1.523 |
| Oliver | 46.570 | 9.780 | 20.072 | 14.390 | 2.282 |
| Torrero- La Paz | 87.939 | 46.168 | 21.369 | 16.005 | 4.309 |
| Actur | 110.901 | 25.729 | 40.590 | 38.039 | 6.543 |
| Cogullada (El Rabal) | 155.491 | 24.101 | 78.368 | 48.513 | 4.509 |

| Viajes totales de residentes en el término municipal de Zaragoza. Año 2008 | Total | A pie | Vehículo privado | Modo público | Otros Modos |
|--|-----------|---------|------------------|--------------|-------------|
| La Jota (El Rabal) | | | | | |
| Zaragoza Ciudad | 1.307.264 | 498.983 | 374.531 | 364.465 | 69.285 |
| B. R. del Norte* | 53.440 | 16.085 | 26.613 | 6.573 | 4.222 |
| B. R. del Oeste** | 22.324 | 2.612 | 6.809 | 10.559 | 2.366 |
| Barrios Rurales | 75.385 | 19.404 | 31.805 | 17.866 | 6.385 |
| TOTAL TÉRMINO ZARAGOZA | 1.383.636 | 517.480 | 406.789 | 381.884 | 76.100 |

Fuente: Elaboración propia a partir de el Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006. SENER e IDOM-Consultrans.

Estos datos de movilidad se refieren a un total aproximado de un **millón cuatrocientos mil viajes que conforman la demanda media de un día laborable en Zaragoza**. De esta cifra, el 40% aproximadamente se producen entre los barrios de Delicias, San José y El Rabal.

La distribución de esa demanda por motivos de viaje muestra que más de quinientos mil viajes se realizan a pie, unos cuatrocientos mil en vehículo privado, trescientos ochenta mil en transporte colectivo y setenta y seis mil en otros modos, pero según las zonas los comportamientos son diferentes.

Así el **transporte a pie es más frecuente en la ciudad que en los barrios rurales**, mientras que el transporte en vehículo privado y el transporte colectivo están bastante igualados en la capital, mientras que en los barrios rurales y en algunos barrios de la ciudad, priman los viajes en vehículo privado. Sólo en barrios como Delicias, San José y Las Fuentes, es superior el número de viajes en transporte público, que en privado.

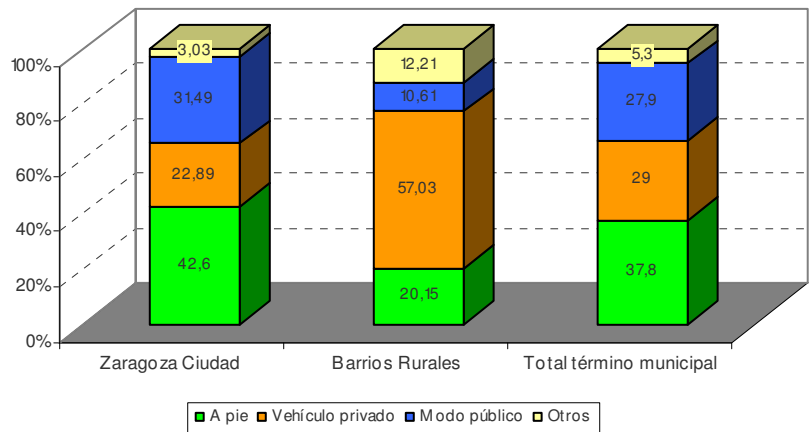
Por zonas de atracción

Analizando el reparto modal desde **las zonas receptoras de viajes**, los porcentajes de distribución son los siguientes:

- Los **mayores porcentajes de recepción de vehículos privados** se dan en los Barrios Rurales, ya que más de un 50% de los viajes con destino a estas zonas se realizan en este medio de transporte.
- Es en **Zaragoza ciudad donde la mayor parte de los viajes se realizan a pie** o en transporte público.



Reparto modal de transporte por grandes zonas de atracción (%)



Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006.

Teniendo en cuenta los mismos datos desagregados por barrios, podemos observar las siguientes tendencias:

- Las **zonas con un peso superior al 50% de los viajes a pie**, son Las Fuentes, Torrero, La Almozara y Delicias.
- En el caso de **vehículo privado** resulta mayoritario en desplazamientos atraídos sobre todo en los Barrios Rurales del Oeste, así como en barrios alejados del centro como Cogullada, Oliver o Montecanal.
- En relación al **transporte público**, los barrios con alto peso de este tipo de transporte son Centro, Actur, Casco Histórico, San José o Ensanche.

| Distribución modal de transporte por zona de atracción (%) | A pie | Vehículo privado | Modo público | Otros | Total |
|--|-------|------------------|--------------|-------|-------|
| Casco Histórico | 39,3% | 23% | 36,6% | 1,1% | 100% |
| Centro | 43% | 15,8% | 39,0% | 2,2% | 100% |
| Delicias | 51% | 22,4% | 23% | 3,6% | 100% |
| Ensanche (Universidad, Casablanca) | 36,6% | 29,0% | 32,6% | 1,8% | 100% |
| Montecanal (Casablanca) | 30,2% | 42,9% | 20% | 6,9% | 100% |
| San José | 40,6% | 17,6% | 35,2% | 6,6% | 100% |
| Las Fuentes | 61,6% | 12,2% | 20,4% | 5,8% | 100% |
| La Almozara | 52,5% | 32,1% | 13,8% | 1,6% | 100% |
| Oliver (Oliver, Miralbueno) | 27% | 42,2% | 28,7% | 2,1% | 100% |
| Torrero- La Paz | 56,7% | 21,4% | 17,9% | 4% | 100% |
| Actur | 34,8% | 26,3% | 36,1% | 2,8% | 100% |

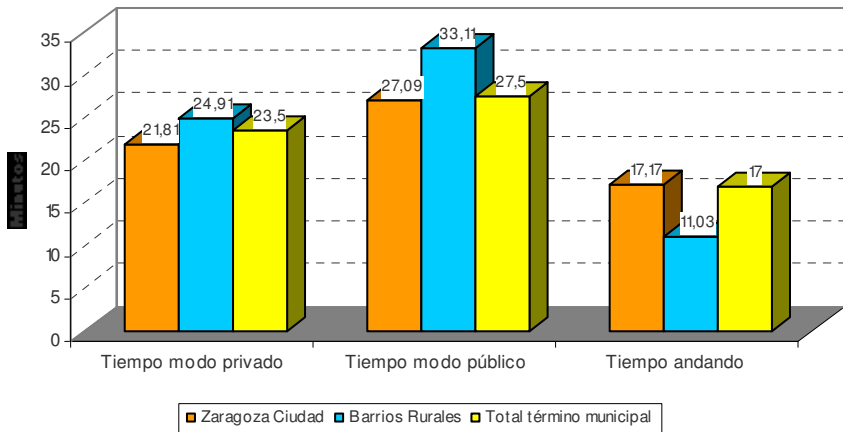
| | | | | | |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| Cogullada (El Rabal) | 26,7% | 44,5% | 27,4% | 1,4% | 100% |
| La Jota (El Rabal) | 39,6% | 22,6% | 28,3% | 9,5% | 100% |
| Zaragoza Ciudad | 42,6% | 22,89% | 31,49% | 3,03% | 100% |
| B. R. del Norte* | 21,3% | 50,1% | 12,7% | 15,9% | 100% |
| B. R. del Oeste** | 9,7% | 75,3% | 7,4% | 7,5% | 100% |
| Cartuja | 13,7% | 70% | 8,2% | 8,1% | 100% |
| Cementerio | 68,8% | 15,7% | 9,8% | 5,7% | 100% |
| Barios Rurales | 20,15% | 57,03% | 10,61% | 12,21% | 100% |
| TOTAL TÉRMINO ZARAGOZA | 37,8% | 29% | 27,9% | 5,3% | 100% |

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006. SENER e IDOM-Consultans.
* Incluye: Juslibol, Movera, Montañana, Peñaflor, San Juan de Mozarrifar, San Gregorio, Santa Isabel.
** Incluye: Alfocsa, Venta del Olivar, Villarrapa, Casetas, Garrapinillos, Monzalbarba.

Tiempo de desplazamiento modal por zonas de origen

Para calcular el número de usuarios potenciales de la ciudad, es importante tener en cuenta el tiempo que se emplea por término medio, en realizar desplazamientos según los modos utilizados por zonas de origen.

Tiempo medio de desplazamiento por zonas de origen



Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza 2006.

De este modo, **los desplazamientos más cortos se llevan a cabo a pie, con viajes medios de 17 minutos en Zaragoza ciudad**, mientras que el viaje en transporte privado y el público tienen una mayor duración (27 minutos el colectivo, frente a 23 el privado).



| Distribución modal de transporte por zona de atracción (%) | Tiempo a pie | Tiempo Vehículo privado | Tiempo Modo público |
|--|--------------|-------------------------|---------------------|
| Casco Histórico | 14,5 | 19,4 | 25,5 |
| Centro | 17,9 | 22,2 | 25,7 |
| Delicias | 20,5 | 20,9 | 26 |
| Ensanche (Universidad, Casablanca) | 22,2 | 20,7 | 27,3 |
| Montecanal (Casablanca) | 30,2 | 20,3 | 27 |
| San José | 16,7 | 24 | 26,7 |
| Las Fuentes | 11,2 | 22,9 | 30,5 |
| La Almozara | 9,4 | 16,5 | 25,7 |
| Oliver (Oliver, Miralbuena) | 10,7 | 21,5 | 27,1 |
| Torrero- La Paz | 14,6 | 22,8 | 27,5 |
| Actur | 16,4 | 22,7 | 29,3 |
| Cogullada (El Rabal) | 17,7 | 29,6 | 25 |
| La Jota (El Rabal) | 13,5 | 25,6 | 32,8 |
| Zaragoza Ciudad | 17,17 | 21,81 | 27,09 |
| B. R. del Norte* | 11,3 | 25,2 | 33,1 |
| B. R. del Oeste** | 11,2 | 23,3 | 32,7 |
| Cartuja | 8,9 | 30,8 | 33,3 |
| Cementerio | 11,1 | 18,9 | 34,8 |
| Barrios Rurales | 11,03 | 24,91 | 33,11 |
| TOTAL TÉRMINO ZARAGOZA | 17 | 23,5 | 27,5 |

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza. 2006. SENER e IDOM-Consultans.

* Incluye: Juslibol, Movera, Montañana, Peñaflo, San Juan de Mozarrifar, San Gregorio, Santa Isabel.

** Incluye: Alfocea, Venta del Olivar, Villarrapa, Casetas, Garrapinillos, Monzalbarba.

Como conclusión, a partir del análisis del Plan de Movilidad, algunos de los principales datos a tener en cuenta por el presente Plan Director, guardan relación son:

- Los **viajes por persona día laborable son 2,3**. Por distritos, los que más viajes registran son: Torrero-La Paz, Montecanal, Casco Histórico y Centro.
- Los **barrios que generan un mayor número de viajes** son: Delicias, Actur y San José
- Los **barrios que atraen un mayor número de viajes** son: Centro, Ensanche y Delicias.
- En cuanto a **reparto modal**:
 - La mayor parte de los viajes en la ciudad de Zaragoza se realizan a pie, le sigue el vehículo privado y en transporte público.

- Los barrios con mayor porcentaje de viajes generados a pie son: Centro, Torrero y Ensanche
- Los barrios con mayor porcentaje de viajes generados en vehículo privado son: Montecanal, Cogullada y Oliver.
- Los barrios con mayor porcentaje de viajes generados en transporte público son: La Jota, Montecanal y San José.
- Los barrios con mayor porcentaje en viajes generados en motocicleta o bici, son: Las Fuentes, Actur y Ensanche.
- En cuanto a **la duración de los viajes**, tanto en transporte público como en vehículo privado (30 minutos aprox.), muestran que los tiempos de uso podrían ser en muchos casos asumibles por la bicicleta.

5.2. La bicicleta

Los diferentes estudios sobre la Movilidad realizados en el pasado en la Ciudad de Zaragoza obviaron a la bicicleta como medio de transporte, por lo que se carece de datos y series estadísticas que nos ayuden a establecer cuales son los principales rasgos de los ciclistas urbanos zaragozanos.

La única referencia que aparece recogida de manera explícita sobre la bicicleta en el Plan de Movilidad señala el porcentaje de residentes que realizan sus desplazamientos obligados en bicicleta o motocicleta según motivo de viajes. En este sentido, algo más de 9.000 personas, lo que suponía en el año 2006 un 3'59% de la población activa ocupada en el área, realizaba habitualmente sus desplazamientos al trabajo en bicicleta o en moto. De dicho porcentaje sólo un 17,7% lo hacía en bici.

Del mismo modo, un 4'33% de los estudiantes se desplazaba a sus centros de estudio en bici o moto, suponiendo la bicicleta el 26% del total de estos desplazamientos.

| Modo | | |
|--------------|--------------|--------------|
| | Trabajo (nº) | Estudio (nº) |
| En bicicleta | 1.646 | 822 |
| En moto | 7.616 | 2.328 |
| TOTAL | 9.262 | 3.150 |

Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza 2006.

Con un enfoque parcial, dirigidas al estudio de elementos específicos en cada caso, contamos con dos encuestas recientes:

- "Estudio Cualitativo sobre hábitos de uso de la bicicleta en Zaragoza". Mayo de 2008. Encuesta telefónica elaborada por AC Consultores para el Ayuntamiento de Zaragoza
- "Investigación en el Desarrollo de Alternativas al Transporte Urbano Sostenible". 2009. Encuesta realizada por Internet elaborada por el Grupo de Investigación en Transporte y Logística de la Universidad de Zaragoza.

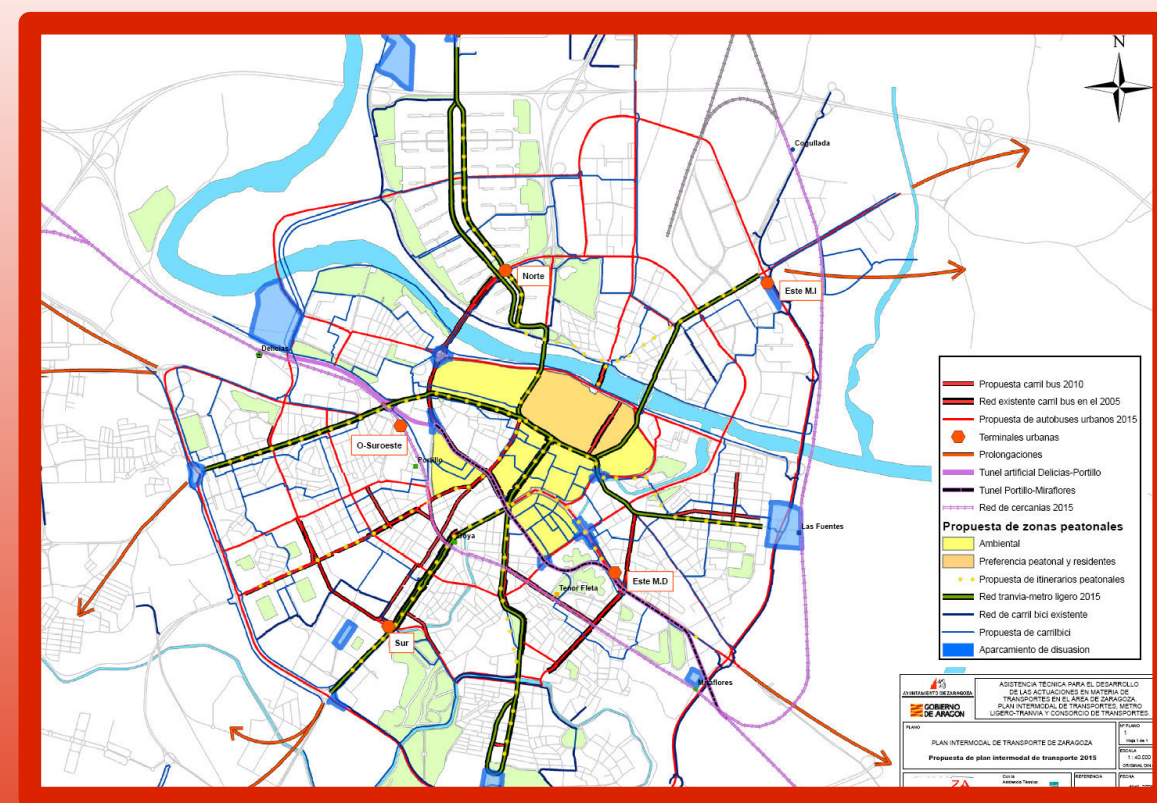
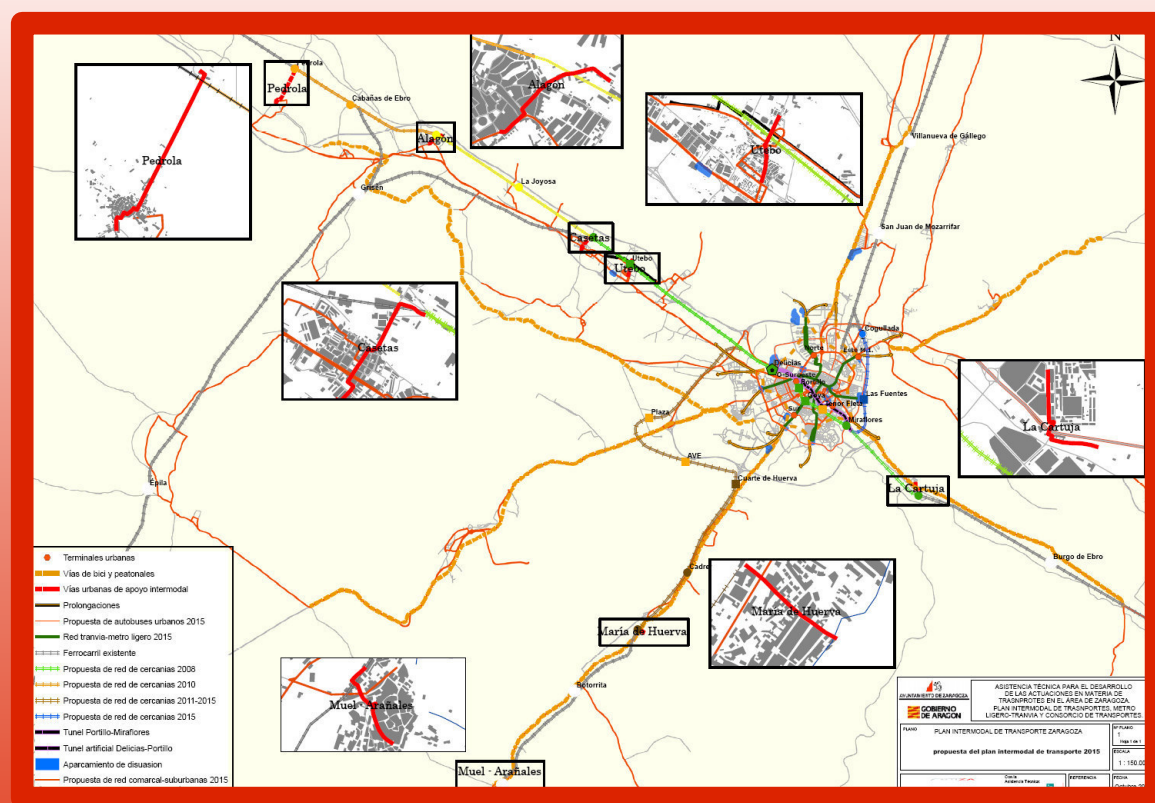
Sobre la base de las encuestas mencionadas, para la elaboración del presente Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza se realizó *ex profeso* una encuesta cuyo objetivo principal fue conocer el perfil del usuario, los hábitos

MEMORIA

PLAN INTERMODAL DE TRANSPORTES

PLAN DE MOVILIDAD SOSTENIBLE DE ZARAGOZA

ASISTENCIA PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTUACIONES EN MATERIA DE TRASPORTES EN EL AREA DE ZARAGOZA:
PLAN INTERMODAL DE TRANSPORTE
METRO LIGERO-TRANVÍA Y
CONSORCIO DE TRANSPORTES



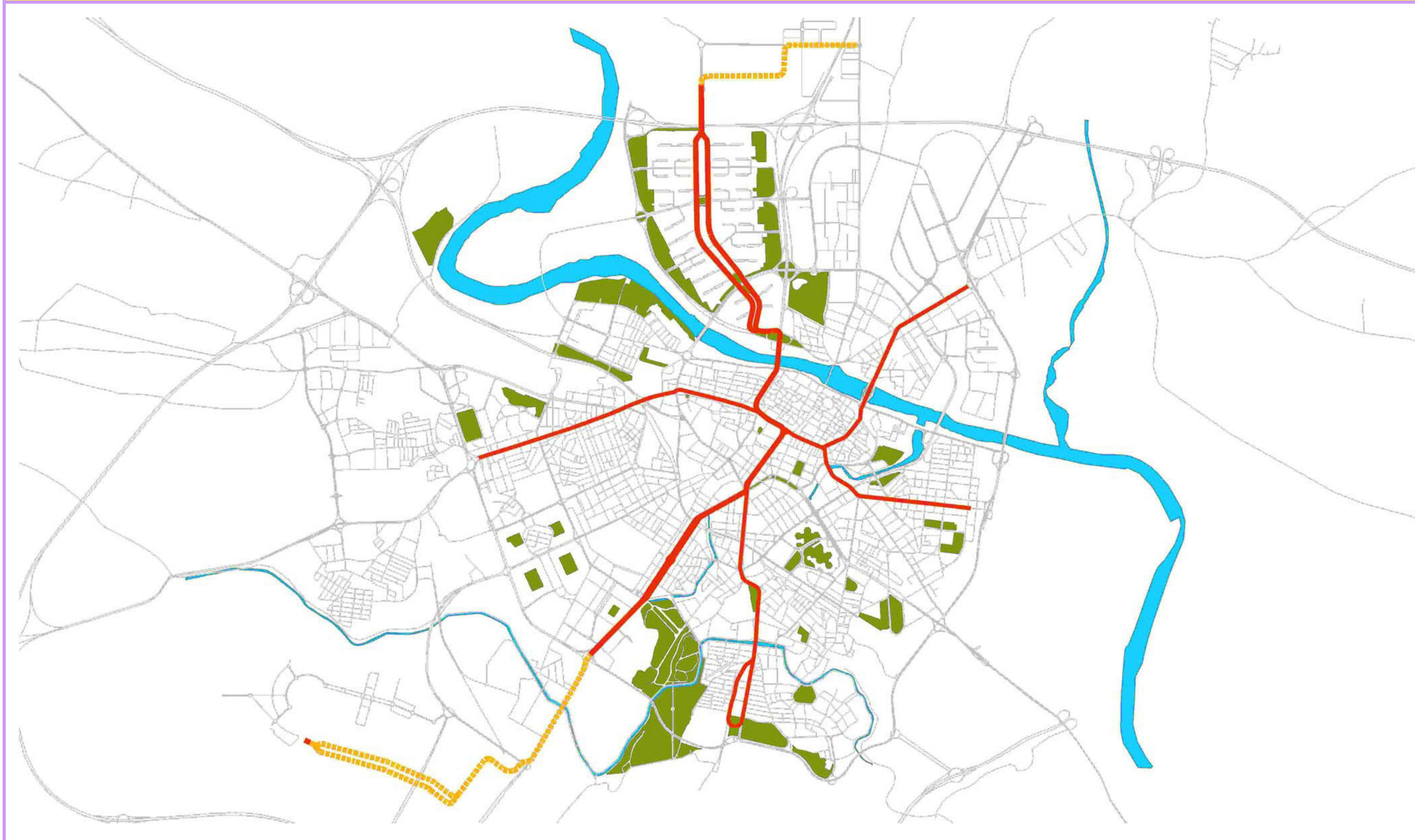
Septiembre 2006

Con la
Asistencia Técnica de:



Red de tranvía – metro ligero

Plano general de la propuesta



Red de tranvía – metro ligero

Programa de nuevas líneas de tranvía – metro ligero

Una vez definida la red peatonal, la que mayor volumen de demanda soporta, e internalizada la rigidez y el potencial que impone la red ferroviaria de cercanías, el método de planificación ha conducido al análisis de 18 alternativas de trazados resultantes de componer variaciones sobre los 38 tramos de viario descritos en la tabla adjunta, seleccionados conforme a los criterios que se indican, a los que se añadió la línea Norte Sur, con sus prolongaciones, para verificar la idoneidad de su elección para un desarrollo más rápido.

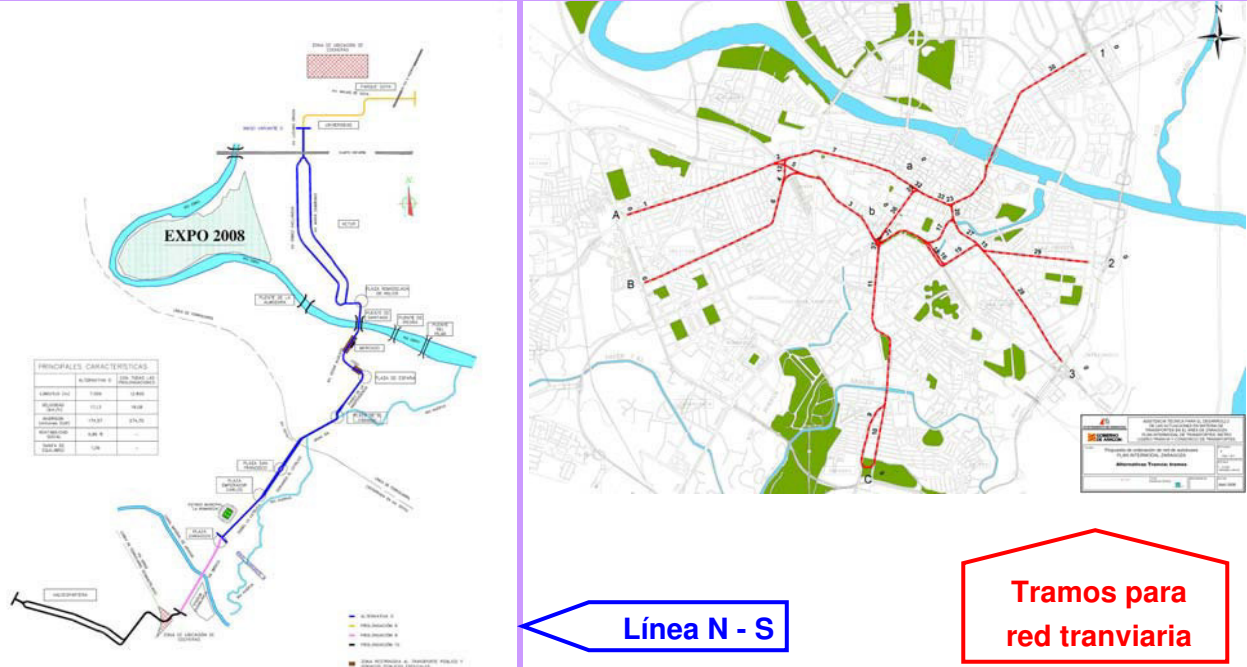
| Tramo | Criterio aplicado | | | | | | | Descripción |
|-------|-------------------|----------------------------|---------------|-----------|-------------------|-------------|-------------|---|
| | Demanda potencial | Conectividad metropolitana | Accesibilidad | Capacidad | Complementariedad | Continuidad | Permanencia | |
| 1 | | | | | | | | Avenida de Madrid desde Vía Hispanidad hasta Escoriaza y Fabra |
| 2 | | | | | | | | Enlace entre tramos 2 y 7 |
| 3 | | | | | | | | Autopista de enlace, desde avenida de Madrid, Anselmo Clavé y avenida de Goya |
| 4 | | | | | | | | Enlace entre tramos 3 y 6 |
| 5 | | | | | | | | Enlace entre tramos 1 y 3 |
| 6 | | | | | | | | Duquesa de Villahermosa y Vicente Berdusán |
| 7 | | | | | | | | Avenida de Madrid, Conde de Aranda, El Coso hasta plaza de España |
| 8 | | | | | | | | Enlace entre tramos 3 y 11 |
| 9 | | | | | | | | Fray Julián Garcés |
| 10 | | | | | | | | Avenida de América, entre Ramón Menéndez Pidal y Plaza Canteras |
| 11 | | | | | | | | Avenida de América, Paseo Cuellar y Paseo de Sagasta |
| 12 | | | | | | | | Enlace entre tramos 6 y 7 |
| 13 | | | | | | | | Enlace entre tramos 11 y 31 |
| 14 | | | | | | | | Enlace entre tramos 3 y 31 |
| 15 | | | | | | | | Miguel Servet, entre Caminos de las Torres y Compromiso de Caspe |
| 16 | | | | | | | | Avenida de Cesáreo Alierta, desde el tramo 19 al 31 |
| 17 | | | | | | | | Paseo de la Mina desde avenida de la Constitución hasta Miguel Servet |
| 18 | | | | | | | | Avenida de Cesáreo Alierta, desde el tramos 31 al 19 |
| 19 | | | | | | | | Camino de las Torres, entre César Alierta y Miguel Servet |
| 20 | | | | | | | | Espartero y Plaza Miguel |
| 21 | | | | | | | | Enlace entre tramos 17 y 20 |
| 22 | | | | | | | | Enlace entre tramos 20 y 30 |
| 23 | | | | | | | | Enlace entre tramos 30 y 33 |
| 24 | | | | | | | | Enlace entre tramos 20 y 33 |
| 25 | | | | | | | | Enlace entre tramos 20 y 27 |
| 26 | | | | | | | | Enlace entre tramos 17 y 27 |
| 27 | | | | | | | | Miguel Server, entre Paseo de la Mina y Compromiso de Caspe |
| 28 | | | | | | | | Miguel Server desde avenida San José hasta tercer cinturón |
| 29 | | | | | | | | Compromiso de Caspe desde avenida San José hasta Fray Luis Urbano |
| 30 | | | | | | | | Coso, desde Espartero, Puente del Pilar y avenida de Cataluña, hasta 3 cinturón |
| 31 | | | | | | | | Paseo de la Constitución |
| 32 | | | | | | | | Enlace entre tramos 7 y 33 |
| 33 | | | | | | | | El Coso, entre Espartero y plaza de España |
| 34 | | | | | | | | Enlace entre tramos 7 y 36 |
| 35 | | | | | | | | Enlace entre tramos 33 y 36 |
| 36 | | | | | | | | Paseo Independencia, plaza de Aragón |
| 37 | | | | | | | | Enlace entre tramos 11 y 36 |
| 38 | | | | | | | | Enlace entre tramos 3 y 36 |

Red de tranvía – metro ligero

Programa de nuevas líneas de tranvía – metro ligero

El resultado de la evaluación, que confirma el acierto de la decisión previa de desarrollar la línea Norte – Sur conduce a la formulación de la siguiente propuesta de red de tranvía – metro ligero, que incluye los tramos de la tabla anterior que figuran en azul. Una red de 17.509 metros de longitud que, con prolongaciones, llega a 23.287 metros y debería estar en funcionamiento antes del año 2.015 para lo que se precisa una inversión de 497’2 millones de euros de 2.006.

| Línea | Denominación | Longitud (metros) | Inversión (10 ⁶ €) |
|-----------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Norte-Sur | Actur – La Romareda | 7.102 | 175,5 |
| A-2 | Delicias – Las Fuentes | 5.352 | 108,1 |
| C-1 | Torrero – La Jota | 5.055 | 100,9 |
| Total | | 17.509 | 384,5 |
| Prolongación 8 | Actur – Parque Goya | 1.837 | 31,8 |
| Prolongación 9 | La Romareda - Casablanca | 1.223 | 26,5 |
| Prolongación 10 | Casablanca - Valdespartera | 2.718 | 54,4 |
| Total prolong. | | 5.778 | 112,7 |
| TOTAL | | 23.287 | 497,2 |



LA DERROTA PROVISIONAL DE LOS FERROCARRILES URBANOS FRENTE AL AUTOMÓVIL: LA ELIMINACIÓN DEL TRANVÍA Y EL TRIUNFO DEL AUTOBÚS EN ESPAÑA A MEDIADOS DEL SIGLO XX

José Luis Hernández Marco. Universidad del País Vasco/E.H.U.

Resumen:

En 1871 se inaugura la era del tranvía urbano en España con la entrada en funcionamiento del que en Madrid comunicaba los barrios de Salamanca y Pozas. Esa era durará poco más de 100 años, hasta que en 1976 se suprimiera la última línea que circulaba por las calles de Zaragoza. Desde la segunda mitad de ese periodo, el avance de la motorización española, privada y colectiva fue haciendo retroceder al tranvía, de la misma forma que lo fue haciendo en muchas otras ciudades a ambos lados del Atlántico. En España, el retroceso no fue aún más rápido por los efectos bélicos y por la efímera implantación del híbrido trolebús en los años del Primer Franquismo. Sin embargo, los problemas de la saturación del tráfico urbano de superficie que el enorme crecimiento de la motorización ha producido en las ciudades, ha provocado, también en España, que lo que pareció un desaparición definitiva de los carriles urbanos, durara algo menos de dos décadas. Efectivamente, con la reapertura en 1994 de una línea de tranvía en Valencia, seguido antes de acabar el siglo XX por la también reapertura del tranvía turístico de A Coruña en 1997, se inicia un proceso de proyectos de líneas de tranvía o ‘metro ligero’ en muchas ciudades españolas, de los que ya están en funcionamiento los de Bilbao (2002), Alicante (2003) y Barcelona (2004) y en diversas fases de construcción los de Santa Cruz de Tenerife, Palma de Mallorca, Vitoria y San Sebastián, Sevilla, Málaga, Granada y Cádiz, Gerona y Tarragona, Pontevedra y Zaragoza¹.

En este trabajo se pretende analizar y fijar cronológica y geográficamente la trayectoria hispánica del tranvía, y el proceso de sustitución por autobuses, estableciendo, cuando sea posible, elementos comparativos con otros países. Por último, en la parte final del mismo se intentará profundizar en las causas que pudieron provocar esa sustitución y su más reciente restablecimiento.

¹ Pueden consultarse los proyectos y realidades españolas y mundiales, por ejemplo en <http://www.tramvia.org/>.

Alicante, Sevilla, Granada, Málaga, Las Palmas y Palma) como se indica en la Tabla 2, o en algunas otras ciudades sin tranvías, como en Vitoria.¹⁶ Pero estas líneas, inicialmente, no competían con las de tranvías directamente pues eran complementarias. Pero empezaron a poder comparar la frecuencia, comodidad etc., del nuevo modo de transporte frente al tradicional tranvía.

Y un elemento aún más importante, a mi juicio. La motorización española, que había arrancado con fuerza en los años 20 y 30, empieza a reanudarse desde principios de los años 50 como pone de manifiesto el gráfico 3.

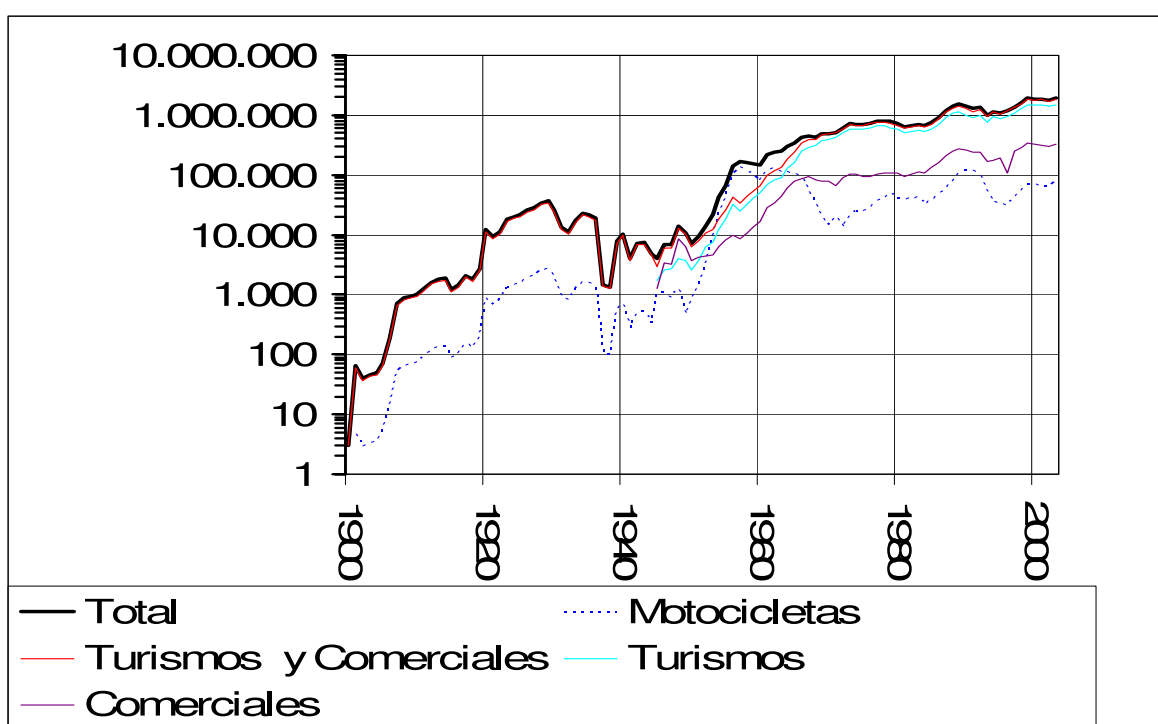


Gráfico 3. Matriculación anual de vehículos en España 1900-2000. Fuente:
Anuario(s) Estadísticos de España y DGT.

Se suele decir que para la motorización de la sociedad española durante el siglo XX, los primeros hitos de la Sociedad Española de Automóviles de Turismo (SEAT) –como la matrícula, en noviembre de 1953, en Barcelona de la primera unidad del modelo «1400», y, más aún, la producción de los primeros 2.586 «Seat 600» en 1957–, significaron la cesura fundamental en la intensidad de difusión del automóvil, el antes y el después. Algo hay de cierto en eso si vemos la serie histórica de la matriculación de vehículos en España: sólo en 1962 se superó la cifra de 100.000 turismos y vehículos comerciales matriculados, que serían más de 500.000 en 1971 y más de un millón en 1987.

¹⁶ Para Barcelona, González (1990) y Alemany y Maestre (1986). Madrid, López Gómez(1983) pág.57 Uriol (1992), II, pág.397; Barcelona, http://www.tmb.net/es_ES/tmb/queestmb/historia.jsp pág.; Alicante, De Vera (1989)pág.138). Zaragoza, Peña y Valero (1986), pág. 44 . Valencia, Hernández Marco(2005), Vitoria, Hernández Marco (2002b)

relación es incluso superior tanto a los trolebuses como a los autobuses. Sin embargo desde 1963, el fuerte incremento general de los gastos –tanto en personal como en combustible–, aunque general en todos los modos dadas las razones institucionales y políticas de los mismos, al coincidir con el descenso de ingresos en los tranvías, consecuente con su pérdida de viajeros desde principios de la década, comienza a hacer fuertemente deficitario a este modo, mientras aunque también en menor medida que antes, tanto los trolebuses como los autobuses, consiguen ingresar por viajeros más que lo que suman sus gastos, hasta 1970 en el caso de los autobuses y hasta 1973 en el de los trolebuses. Cuando ante la pérdida de ingresos por la pérdida global de viajeros se generalice, el inicio de la práctica de subvenciones a la explotación por parte de las instituciones desde 1975, tendente a equilibrar los resultados de las empresas por las nuevas subidas de los combustibles y de los costes salariales, ya será muy tarde para los modos eléctricos de superficie, que salvo testimonialmente, habían desaparecido en los años anteriores.

Concluyendo, podríamos decir que más que al ‘Pegaso’ será al ‘Seiscientos’ a quién habría que acusar por la desaparición de los tranvías. Su creciente presencia, eso sí, ayudó al autobús para eliminar la tracción eléctrica sobre raíles urbanos debido a la mayor eficiencia económica, mayor flexibilidad para adaptarse a líneas de débil o media utilización y mejoras técnicas disponibles frente a la mayoría de los obsoletos tranvías que circulaban en España en los decisivos años 60.

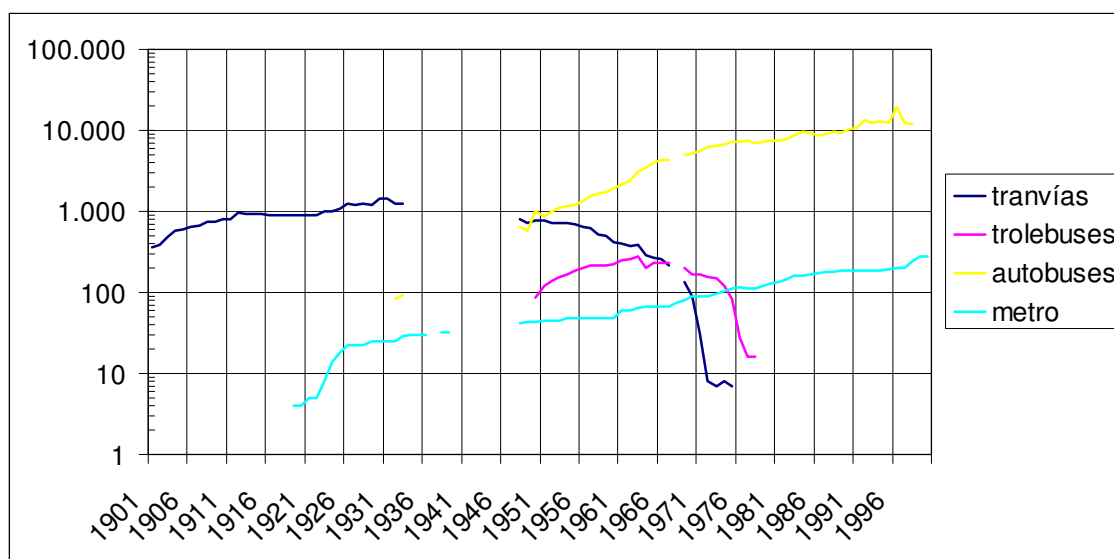


Gráfico 4. Kilómetros de red de los diversos modos de transporte urbano en España. Fuente: *Anuario(s) Estadístico(s) de España*, salvo tranvías 1901-1929, Ceballos Teresi, J.G.(1932), cit. En Gómez Mendoza, A.(1989)

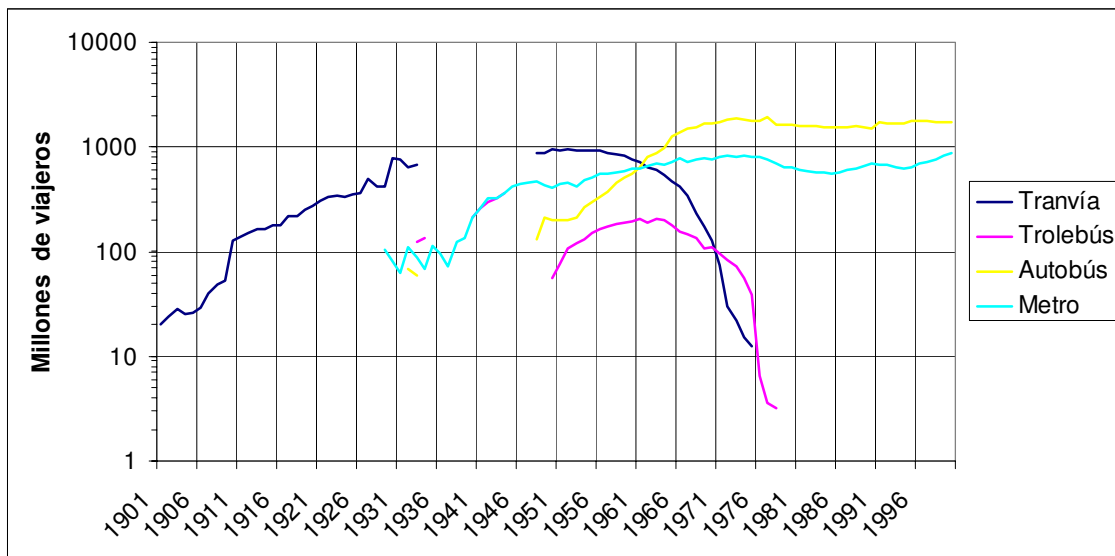


Gráfico 5. Viajeros anuales en el transporte urbano español. Fuente: *Anuario(s) Estadístico(s) de España*, salvo tranvías 1901-1929, Ceballos Teresi, J.G.(1932), cit. En Gómez Mendoza, A.(1989).

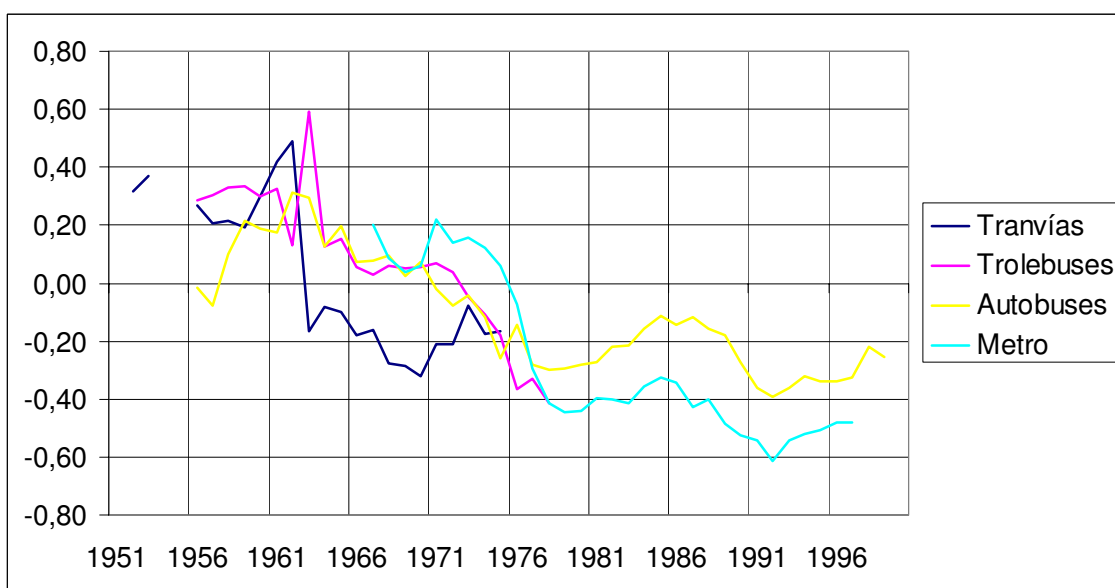


Gráfico 6. Recaudación por viajeros en relación a los gastos de los diversos modos de transporte urbano en España. (Tantos por uno y pesetas corrientes). Fuente: *Anuari(s) Estadístco(s) de España*.

Diagnosis de la red actual de transporte urbano de Zaragoza y propuestas de mejora

septiembre 2011



Elaborado por:



1. Introducción

Una red de transporte público eficiente y potente que ofrezca un servicio adecuado a las necesidades de movilidad de Zaragoza repercute en beneficio de toda la ciudadanía social, económica y ambientalmente.

Un objetivo prioritario de ciudad debe ser la mejora y el incremento constante de la oferta de transporte público para que sea el modo de movilidad principal, junto a los desplazamientos a pie y en bicicleta, y superando el uso del coche para evitar los impactos negativos que conlleva su uso excesivo en nuestras calles.

Apostar de forma decidida por el transporte público potenciando su uso garantiza una movilidad no excluyente, facilita el ahorro en las economías familiares, reduce el número de accidentes de tráfico, provoca la disminución de los atascos, genera ocupación directa, mejora la calidad del aire, conlleva ahorro y eficiencia energética y un sinnúmero de ventajas que redundan en el bienestar común de todos los ciudadanos.

Teniendo en cuenta que la movilidad realizada por motivos laborales –el ir y venir del lugar trabajo–, es uno de los principales motivos por el que nos desplazamos y que es en este tipo de viajes cuando más se utiliza el coche, debido, en gran parte, a la escasez de oferta de transporte público para acceder a los grandes centros de actividad laboral periféricos, hay que dedicar un esfuerzo suplementario para proveerlos de servicios de autobuses.

La red de autobuses urbanos de Zaragoza finaliza su concesión actual el año 2012. Para entonces tocará una importante puesta al día del servicio por diversos motivos, como la implementación de la segunda fase del tranvía o la necesidad de llegar a nuevos lugares generadores de movilidad.

Una de las peculiaridades del sistema de transporte en superficie actual es la fragmentación en diversas concesiones del transporte urbano y suburbano. Algunos de los barrios alejados del casco de la ciudad tienen un tratamiento diferenciado del servicio del centro de la ciudad.

Las líneas de los barrios responden a concesiones de la Dirección General de Transportes del Gobierno de Aragón. Son explotadas por diversas empresas operadoras y subvencionadas parcialmente tanto por el Gobierno como por el Ayuntamiento de Zaragoza.

Mientras, las líneas del centro de la ciudad responden a otro contrato, que es el que finaliza próximamente y que actualmente está servido por TUZSA, empresa que pertenece al Grupo Avanza.

Si queremos que el transporte público sea competitivo, debemos potenciarlo y centrar sus mejoras en una estimulante oferta y en tres vertientes de la integración: la tarifaria, la del servicio y la informativa. Cuando estos tres aspectos están perfectamente incorporados en el sistema de transportes, su éxito está prácticamente asegurado.

En este documento se pretende plasmar una batería de propuestas y buenas prácticas existentes que se podrían aplicar en la ciudad de Zaragoza, y algunas de ellas deberían estar recogidas en el pliego de condiciones del futuro concurso del transporte del casco urbano del municipio.

En definitiva, la próxima renovación de la concesión de la red de autobuses urbanos de Zaragoza debe aprovecharse como una gran oportunidad para fortalecer el sistema de transporte público de forma que ejerza un papel preponderante en el modelo de movilidad de nuestra ciudad.

generada. Normalmente el servicio se suele prestar con vehículos estándares de 12 metros de longitud. Cuando hay alguna línea donde despunta la demanda se la dota de vehículos articulados de 18 metros.

En los últimos años se ha producido un incremento notable de las líneas de proximidad que se caracterizan por discurrir por cascos antiguos con dificultades para callejear y con un menor volumen de pasaje. También se han creado nuevos servicios de aportación como por ejemplo las líneas lanzaderas de TUZSA creadas en la zona de Valdespartera con la puesta en marcha del tranvía. Los vehículos que se utilizan suelen estar entre los 9 y 10,5 metros en función de la demanda y el recorrido que realizan.

En el gráfico siguiente se presenta la comparación de la capacidad máxima de cada medio de transporte por hora y sentido.

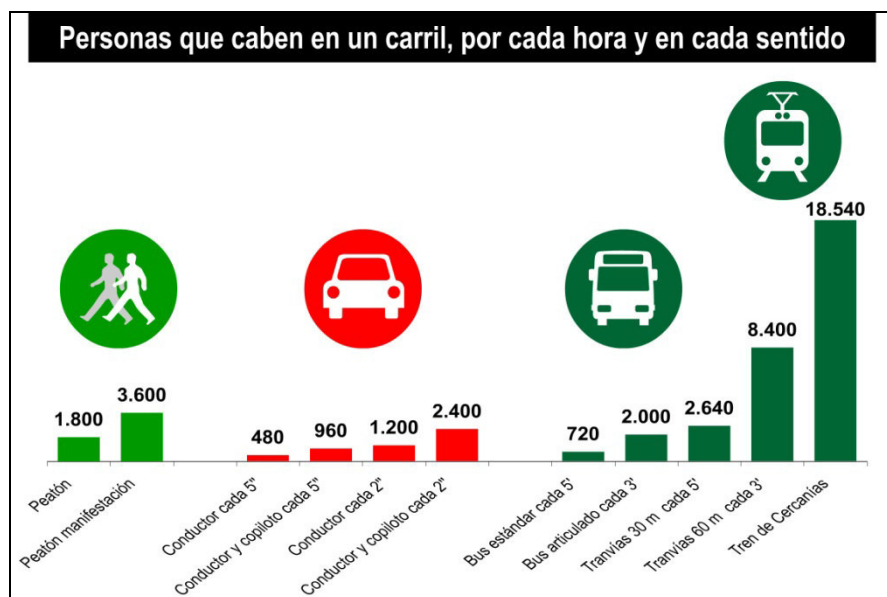


Figura 1. Capacidad de los transportes cada hora y sentido

El consumo energético también es un factor muy importante cuando se planifica la movilidad en una ciudad. En los últimos años se está haciendo una importante labor en el campo de la eficiencia energética en diversos sectores como el doméstico o el industrial.

No hay que olvidar que en el caso del transporte existen importantes diferencias de consumo energético en función del medio de transporte utilizado. A continuación se presenta un gráfico con los valores energéticos por cada viajero - kilómetro.

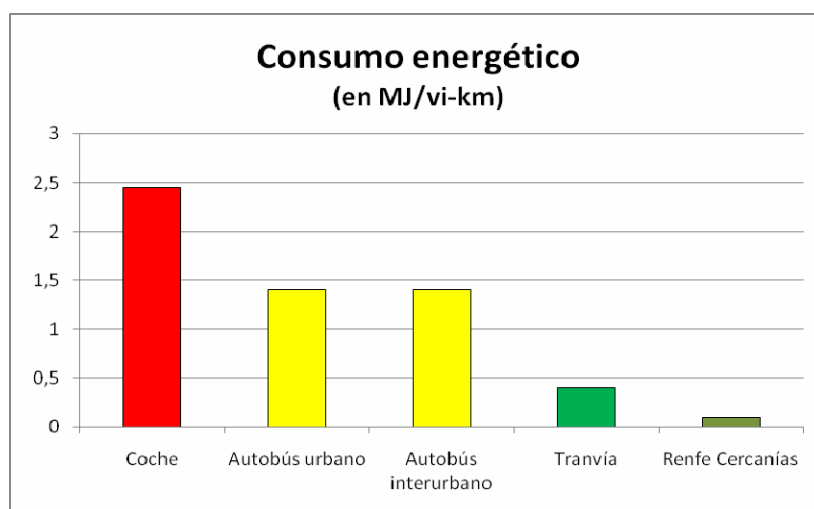


Figura 2. Consumo energético de los medios de transporte

Los medios de transporte ferroviario tienen un menor consumo ya que el sistema de rozamiento entre las ruedas metálicas y el raíl es más eficiente que el del neumático con el asfalto.

Otro aspecto importante es el elevado nivel de contaminación actual. El uso intensivo del coche en las ciudades se ha traducido en una disminución de la calidad del aire que se respira. Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) actualmente mueren más personas por contaminación ambiental que por accidentes de circulación. También alerta del incremento de enfermedades respiratorias en la población. Según SEPAR reducir la contaminación pasa por la reconversión tecnológica industrial y la limitación de la velocidad en la ciudad y alrededores o el incentivo del uso del transporte público.

En el año 1999 se realizó el programa APHEIS (Contaminación del aire y salud. Un sistema europeo de información) con la finalidad de proporcionar información accesible, completa y actualizada sobre el impacto de la contaminación atmosférica en la salud pública a los responsables políticos, profesionales de la salud ambiental y a los ciudadanos europeos. Se trata de un proyecto con 26 centros participantes de 11 países que se ha llevado a cabo durante el período 2000-2003.

Uno de sus objetivos fundamentales es valorar el impacto en la salud mediante el cálculo del número de ingresos hospitalarios, del número de muertes y de la reducción de la esperanza de vida atribuible a la contaminación atmosférica. En el Estado español distintos hospitales de Barcelona, Bilbao Madrid, Sevilla, y Valencia participaron en este estudio AFHEIS

Sus resultados y conclusiones apuntan que los niveles diarios de PM10 por encima de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Bilbao, Madrid y Sevilla son responsables de 1,4 muertes prematuras por 100.000 habitantes y año debido a sus efectos a corto plazo y de 2,8 muertes/100.000 en un periodo de hasta 40 días tras la exposición. A largo plazo, el número de muertes prematuras atribuibles a la contaminación media anual de PM10 por encima de 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ es de 68/100.000.

El impacto en la salud de los niveles actuales de contaminación atmosférica es cuantificable y no despreciable. APHEIS y las evaluaciones de impacto pueden ayudar a la planificación sanitaria y a las políticas medioambientales. Así, más de 16.000 personas mueren anticipadamente cada año en España por enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica.

La accidentabilidad en los medios de movilidad colectiva también es considerablemente menor que en el vehículo privado. Según la consultora alemana Rhein Consult, el medio de transporte más seguro es el tranvía, que por cada millón de horas de circulación tiene tres accidentes, seguido del autobús con 10 y 15 el peatón. El coche se sitúa a valores de 55, la bicicleta 75 y la motocicleta es la que tiene la mayor tasa, situada en 745 accidentes por cada millón de horas circuladas.

No hay que olvidar tampoco el papel de cohesión social que juega el transporte público. Actualmente poco más de la mitad de la población, el 55 %, posee permiso de conducir. El porcentaje de personas que puede disponer de vehículo propio como medio de desplazamiento habitual es inferior. Por lo tanto, el transporte público permite reducir la exclusión social, ya que permite el desplazamiento a todas las personas, facilitando el acceso a los centros generadores de movilidad como equipamientos públicos, centros de trabajo y polígonos industriales.

A continuación se presentan en un cuadro resumen las características más importantes de los medios de transporte público y la valoración de cada uno de ellos.

| Medio de transporte | Capacidad | Velocidad comercial | Flexibilidad | Cobertura territorial |
|---------------------|-----------|---------------------|--------------|-----------------------|
| Metro | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ |
| Tranvía | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ |
| Autobús articulado | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ | ■ ■ ■ ■ ■ |

5.2 Análisis de los principales indicadores

En este apartado se hace un análisis de los principales ratios y resultados del servicio actual. También se han incorporado las modificaciones de frecuencia de paso de las líneas actuales a partir del funcionamiento de la línea del tranvía.

Los datos, del año 2010, también recogen los datos de las líneas 141, C3, C5 y C7, que con la implantación del tranvía se han suprimido. No se han considerado los cuatro nuevos servicios de aportación al tranvía que corresponden a las líneas 54, 55, 56 y 57.

El primer aspecto que se trata es el número de viajeros por línea anualmente. Como la mayoría de servicios circula todos los días de la semana, la cifra total anual de ellas es comparable.

| | LÍNEA | VIAJEROS | | LÍNEA | VIAJEROS | | LÍNEA | VIAJEROS |
|----|-----------|-----------|----|------------|-----------|----|------------|----------|
| 1 | 33 | 9.070.939 | 14 | 21 | 4.619.516 | 27 | 25 | 960.456 |
| 2 | 23 | 9.052.635 | 15 | Ci2 | 2.931.654 | 28 | 141 | 889.991 |
| 3 | 24 | 8.206.842 | 16 | Ci1 | 2.797.285 | 29 | 41 | 760.136 |
| 4 | 42 | 6.511.487 | 17 | 31 | 2.514.791 | 30 | 28 | 723.399 |
| 5 | 40 | 6.314.951 | 18 | 53 | 2.480.396 | 31 | C2 | 458.972 |
| 6 | 32 | 6.190.060 | 19 | 36 | 2.334.344 | 32 | 43 | 451.306 |
| 7 | 30 | 6.188.401 | 20 | 29 | 2.317.475 | 33 | C4 | 433.397 |
| 8 | 34 | 5.815.710 | 21 | 52 | 2.052.684 | 34 | C1 | 362.121 |
| 9 | 22 | 5.684.048 | 22 | 51 | 1.901.447 | 35 | 27 | 192.176 |
| 10 | 35 | 5.185.668 | 23 | 44 | 1.892.232 | 36 | C5 | 81.312 |
| 11 | 38 | 4.991.390 | 24 | C3 | 1.588.636 | 37 | C7 | 4.563 |
| 12 | 39 | 4.947.233 | 25 | 45 | 1.498.063 | | | |
| 13 | 20 | 4.944.640 | 26 | 50 | 972.516 | | | |

Figura 8. Viajeros anuales por línea

Según las cifras anteriores, las líneas 33, 23 y 24 tienen una demanda muy superior al resto de servicios. El papel de estas líneas en la movilidad de la ciudad es vital. Después hay un grupo importante de líneas que están entre los 6,5 y 4,6 millones de viajeros. Estos servicios también estructuran la red de transporte de Zaragoza, aunque algunos se solapan entre ellos.

La siguiente categoría agrupa las líneas entre los 3 y el 1,5 millones de viajeros que tienen una fuerza menor que las anteriores debido a los itinerarios por zonas menos densas o con una

menor frecuencia. El último grupo que tiene una débil demanda responde a servicios de proximidad o de nueva creación que todavía no han madurado.

Es importante tener en cuenta que el 24 % de las líneas actuales atiende el 53 % de la demanda. Cualquier propuesta de nueva red debería mantener los actuales vectores de carga “fuerte” de viajeros.

El principal parámetro de calificación de la oferta para los usuarios es la frecuencia del servicio.

Para la siguiente tabla, se ha considerado el intervalo del paso medio de un día laborable.

| | LÍNEA | FREC. MEDIA | | LÍNEA | FREC. MEDIA | | LÍNEA | FREC. MEDIA |
|----|-------|----------------|----|-------|-------------|----|-------|-------------|
| 1 | 23 | 5 | 13 | 22 | 8 | 27 | 52 | 12 |
| 1 | 33 | 5 | 13 | 53 | 8 | 28 | 45 | 13 |
| 1 | 40 | 5 | 13 | C3 | 8 | 29 | C1 | 15 |
| 4 | 20 | 6 | 17 | 29 | 10 | 29 | C4 | 15 |
| 4 | 30 | 6 | 17 | 36 | 10 | 29 | C7 | 15 |
| 4 | 35 | 6 | 17 | 44 | 10 | 32 | 28 | 19 |
| 4 | 39 | 6 | 17 | 51 | 10 | 32 | 50 | 19 |
| 4 | 42 | 6 | 17 | 141 | 10 | 34 | 41 | 20 |
| 9 | 24 | 7 | 17 | Ci1 | 10 | 35 | 43 | 30 |
| 9 | 32 | 7 | 17 | Ci2 | 10 | 35 | C5 | 30 |
| 9 | 34 | 7 | 17 | C2 | 10 | 37 | 27 | 60 |
| 9 | 38 | 7 | 25 | 25 | 11 | | | |
| 13 | 21 | 8 | 25 | 31 | 11 | | | |

Figura 9. Frecuencia media de un día laborable por líneas

La red actual de TUZSA tiene elevadas frecuencias en la mayoría de las líneas. El 65 % del servicio actual tiene una frecuencia inferior a los diez minutos. Un 20 % circula con intervalos de 10 minutos y otro porcentaje similar lo hace hasta con quince minutos. Tan solo un 15 % tiene un intervalo de paso superior al recomendable.

El siguiente aspecto a analizar es la cantidad de horas que circulan durante el día los autobuses de las distintas líneas urbanas.

| | LÍNEA | AMPLITUD | | LÍNEA | AMPLITUD | | LÍNEA | AMPLITUD |
|----|-----------|----------|----|------------|----------|----|-----------|----------|
| 1 | 33 | 20:30 | 14 | 53 | 18:30 | 27 | 44 | 17:10 |
| 2 | 38 | 20:25 | 15 | 22 | 18:20 | 27 | 45 | 17:10 |
| 3 | 35 | 20:20 | 16 | C3 | 18:10 | 29 | 42 | 16:45 |
| 4 | 30 | 20:15 | 17 | 28 | 17:55 | 29 | 39 | 16:45 |
| 5 | 23 | 20:05 | 18 | 24 | 17:50 | 31 | 50 | 15:50 |
| 5 | 32 | 20:05 | 19 | 20 | 17:40 | 32 | C5 | 15:25 |
| 7 | 40 | 19:45 | 20 | 29 | 17:30 | 33 | 43 | 15:15 |
| 8 | 21 | 19:25 | 20 | 41 | 17:30 | 34 | 27 | 13:00 |
| 9 | 51 | 19:15 | 22 | 141 | 17:25 | 35 | C4 | 12:45 |
| 10 | 34 | 18:55 | 23 | 31 | 17:20 | 35 | C7 | 12:45 |
| 11 | 25 | 18:45 | 23 | Ci1 | 17:20 | 37 | C1 | 11:45 |
| 12 | 36 | 18:35 | 23 | Ci2 | 17:20 | | | |
| 12 | 52 | 18:34 | 26 | C2 | 17:15 | | | |

Figura 10. Amplitud horaria de las líneas los días laborables

La amplitud horaria de las líneas de TUZSA se puede considerar mayoritariamente muy buena. Normalmente se considera un buen servicio al que suele prestar servicio durante 18 horas al día. En la tabla anterior se puede ver prácticamente que la mitad de las líneas actuales llegan a esta cifra. Por este motivo, el servicio que se ofrece durante la franja de la madrugada puede considerarse un servicio nocturno que atiende las horas con mayor demanda.

Otro aspecto a analizar son los viajeros por kilómetro de cada línea. Esta ratio se obtiene dividiendo el número total de viajeros entre los kilómetros recorridos. Este indicador permite evaluar la captación de usuarios por cada kilómetro recorrido.

| | LÍNEA | VIAJEROS/KM | | LÍNEA | VIAJEROS/KM | | LÍNEA | VIAJEROS/KM |
|----|-------|-------------|----|-------|-------------|----|-------|-------------|
| 1 | 33 | 10,61 | 14 | C1 | 6,05 | 27 | C4 | 2,95 |
| 2 | 23 | 9,07 | 15 | Ci2 | 5,66 | 28 | 45 | 2,78 |
| 3 | 30 | 7,87 | 16 | 35 | 5,59 | 29 | 50 | 2,77 |
| 4 | 40 | 7,13 | 17 | Ci1 | 5,17 | 30 | 27 | 2,40 |
| 5 | 24 | 7,07 | 18 | 31 | 4,82 | 31 | 41 | 2,37 |
| 6 | 34 | 7,03 | 19 | 51 | 4,53 | 32 | C2 | 2,02 |
| 7 | 21 | 6,84 | 20 | 52 | 4,14 | 33 | 25 | 1,84 |
| 8 | 39 | 6,77 | 21 | 29 | 4,13 | 34 | 141 | 1,79 |
| 9 | 22 | 6,74 | 22 | 53 | 3,62 | 35 | 28 | 1,37 |
| 10 | 38 | 6,61 | 23 | 44 | 3,62 | 36 | C5 | 0,88 |
| 11 | 20 | 6,53 | 24 | 36 | 3,52 | 37 | C7 | 0,21 |
| 12 | 32 | 6,15 | 25 | C3 | 3,47 | | | |
| 13 | 42 | 6,12 | 26 | 43 | 3,33 | | | |

Figura 11. Viajeros/kilómetro anuales por líneas de la red de TUZSA

Existe una gran dispersión en los valores de esta ratio entre los servicios. Las líneas con mejores resultados vuelven a ser la 33 y la 23. Las demás líneas vuelven a agruparse aproximadamente en las mismas categorías que en la tabla de los viajeros. No obstante, las líneas con itinerarios largos como la 24, 42 o la 32 cuando se ponderan los viajeros pierden posiciones y obtienen mejores resultados las que tienen recorridos más cortos.

A continuación se analiza los viajeros que transporta un autobús de cada línea de promedio un día laborable.

| | LÍNEA | VIAJEROS/BUS | | LÍNEA | VIAJEROS/BUS | | LÍNEA | VIAJEROS/BUS |
|----|-------|--------------|----|-------|--------------|----|-------|--------------|
| 1 | 33 | 1989,24 | 14 | 39 | 1239,91 | 27 | 43 | 791,76 |
| 2 | 23 | 1868,45 | 15 | 20 | 1239,26 | 28 | C4 | 760,35 |
| 3 | 30 | 1670,28 | 16 | Ci1 | 1226,88 | 29 | 45 | 750,91 |
| 4 | 34 | 1457,57 | 17 | 35 | 1213,02 | 30 | 27 | 674,30 |
| 5 | 32 | 1447,97 | 18 | 51 | 1111,96 | 31 | 25 | 674,00 |
| 6 | 22 | 1424,57 | 19 | 31 | 1102,98 | 32 | 141 | 624,56 |
| 7 | 40 | 1384,86 | 20 | 52 | 1028,91 | 33 | 28 | 507,65 |
| 8 | 24 | 1371,24 | 21 | 29 | 1016,44 | 34 | C1 | 423,53 |
| 9 | 21 | 1350,74 | 22 | 44 | 948,49 | 35 | C5 | 285,31 |
| 10 | 42 | 1343,96 | 23 | C3 | 929,03 | 36 | C2 | 268,40 |
| 11 | Ci2 | 1285,81 | 24 | 36 | 910,08 | 37 | C7 | 16,01 |
| 12 | 38 | 1250,97 | 25 | 41 | 889,05 | | | |
| 13 | 53 | 1243,31 | 26 | 50 | 853,08 | | | |

Figura 12. Viajeros/coche en día laborable por líneas de la red de TUZSA

Como en Zaragoza el único transporte urbano potente hasta la implementación del tranvía era el autobús, la cuota modal del transporte colectivo es íntegramente suya y obtiene unos excelentes resultados.

Por este motivo, tanto el número de viajeros como la ocupación de los vehículos son muy elevados. En ciudades como Madrid o Barcelona, las líneas que llevan más usuarios están entre los 6 y 11 millones de viajeros al año, cifras que también se dan en Zaragoza. Aunque hay que recordar que en estas ciudades existen alternativas ferroviarias urbanas de alta capacidad.

Una vez analizados los aspectos más importantes del servicio, se ha realizado una clasificación de las líneas, puntuando cada ítem anteriormente explicado. Se han ordenado las rutas de mejor a peor, valorando con un 1 la mejor línea y correlativamente, hasta la 37, la peor.

Se ha otorgado la misma importancia a cada aspecto analizado al hacer la valoración global. Esto significa que al haber cinco categorías, la mejor puntuación posible sería un 5, que resulta de obtener en las 5 categorías 1 punto y la peor puntuación es 185, que es el resultado de la suma de los 37 puntos en las 5 categorías.

| RANKING | LÍNEA | RANKING | LÍNEA | RANKING | LÍNEA |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 1 | 33 | 14 | 39 | 27 | 45 |
| 2 | 23 | 15 | 53 | 28 | 41 |
| 3 | 30 | 16 | Ci2 | 29 | C2 |
| 4 | 40 | 17 | 51 | 30 | 50 |
| 5 | 32 | 18 | Ci1 | 31 | 28 |
| 6 | 34 | 19 | 36 | 32 | C1 |
| 7 | 24 | 20 | 29 | 33 | C4 |
| 8 | 38 | 21 | 52 | 34 | 43 |
| 9 | 35 | 22 | C3 | 35 | 27 |
| 10 | 21 | 23 | 31 | 36 | C5 |
| 11 | 22 | 24 | 44 | 37 | C7 |
| 12 | 42 | 25 | 25 | | |
| 13 | 20 | 26 | 141 | | |

Figura 13. Clasificación final de las líneas de transporte

En la tabla resumen de la página siguiente se muestra, línea por línea, la puntuación obtenida en todas las características, así como la posición que tiene en la clasificación final.



Estudio sobre el impacto de la nueva movilidad urbana

ASOCIACIÓN PROVINCIAL DE AUTO-TAXI DE ZARAGOZA

Noviembre de 2014

Un estudio realizado por:



ANTECEDENTES Y OBJETIVO GENERAL

Los **cambios en la movilidad urbana de Zaragoza** en los últimos años han supuesto numerosas novedades para los ciudadanos y los profesionales del transporte. Entre esos cambios destacan la llegada del **tranvía**, la **reordenación de líneas de autobús**, la **ampliación del carril-bici**, la **peatonalización** de calles o la **prohibición de circular o realizar giros** en algunas calles.

El sector del Taxi en Zaragoza está siendo uno de los más afectados por esta nueva configuración del sistema de transporte urbano y por ello la **Asociación Provincial Auto-Taxi de Zaragoza** ha querido realizar un estudio de mercado para **medir el impacto que la nueva movilidad urbana está teniendo en los ciudadanos y especialmente en el sector del Taxi**.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Hábitos de movilidad de la población de Zaragoza

Cambios de tipo de transporte tras la llegada del tranvía

Grado satisfacción con la actual movilidad y los transportes

Opinión de los ciudadanos sobre la movilidad compartida

Opinión de expertos en movilidad urbana

La movilidad compartida en Europa: ejemplo ciudades

1. METODOLOGÍA

Ficha técnica encuesta población general



Ámbito: Zaragoza capital.

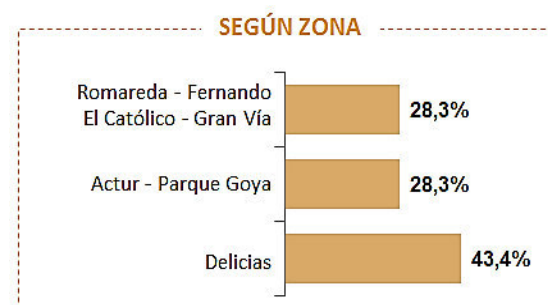
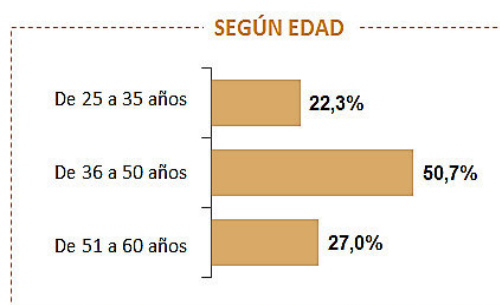
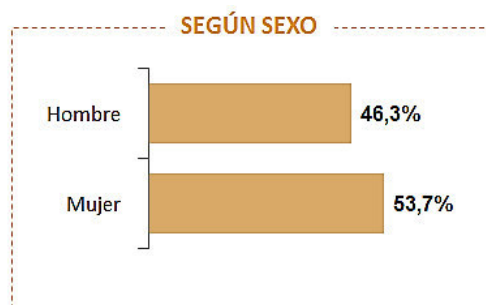
Universo: Población general entre 25 y 60 años residente en Zaragoza.

Tipo de entrevista: Encuestas telefónicas (sistema CATI).

Muestra: 300 casos.

Error Muestral: $\pm 5,7\%$, para datos globales. Nivel de confianza del 95,5%. Escenario de máxima dispersión ($p=q=0,5$).

Tipo de Muestreo: estratificado por cuotas (sexo, edad y barrios/zonas), con selección aleatoria de la unidad muestral final (individuo).



Cuestionario: Diseñado por Ainmer. Duración aproximada de 10 min.

Anonimato y confidencialidad: Se garantiza el absoluto anonimato de las respuestas de los entrevistados que han sido utilizadas únicamente en la confección de tablas estadísticas y en el análisis conjunto de resultados.

Control de Calidad: De acuerdo a la Norma ISO 20252 y al código de conducta ICC/ESOMAR.

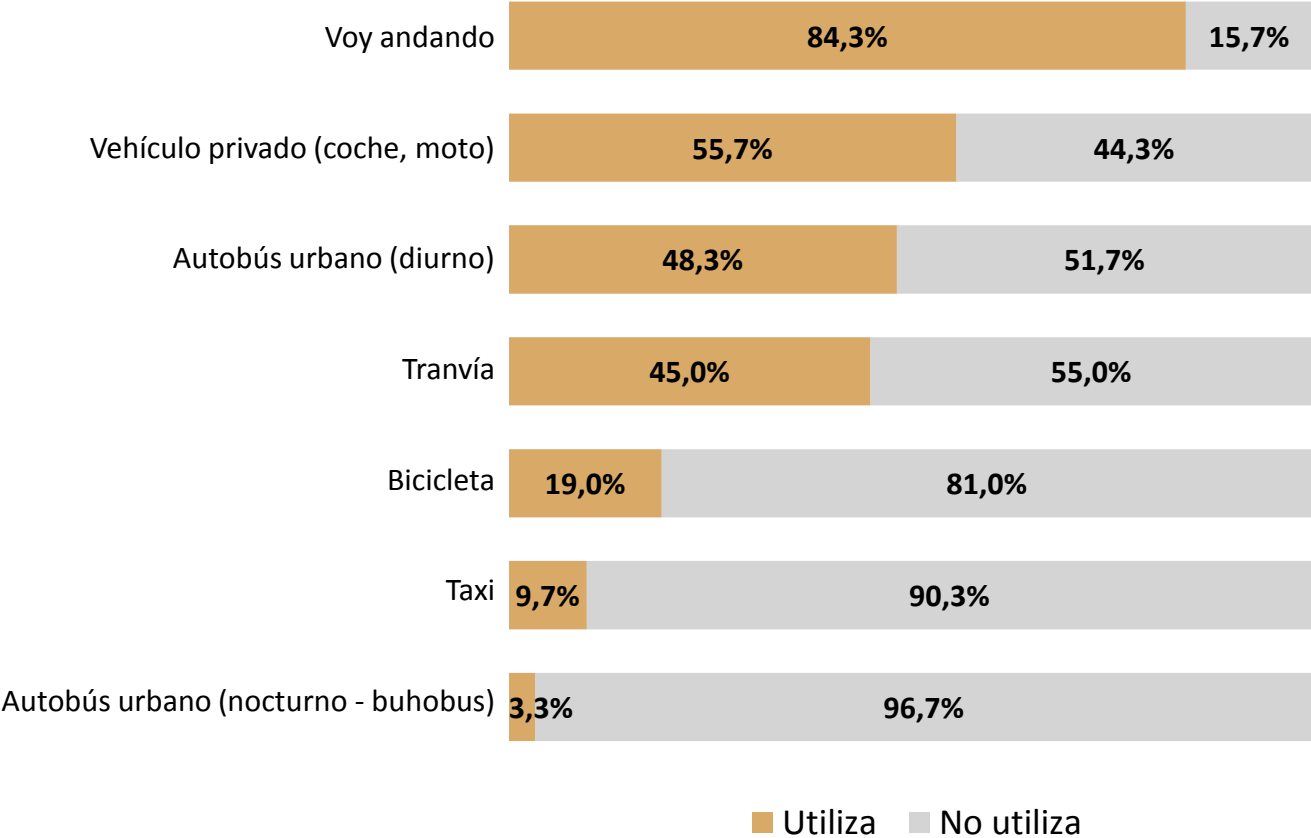
Fechas: Entre el 9 y el 19 de septiembre de 2014.

2. HÁBITOS DE MOVILIDAD

Formas de transporte utilizadas



La mayoría de entrevistados se desplazan por la ciudad, en alguna ocasión, andando o en vehículo particular. Entre los transportes públicos, es el Autobús el medio más utilizado, seguido del Tranvía. Uno de cada diez entrevistados afirma utilizar el servicio de Taxi.



| |
|--------------------|
| Autobús diurno (*) |
| Mujeres |
| Zona Delicias |

| |
|------------------------|
| Tranvía |
| Zona Actur Parque Goya |

| |
|-----------------|
| Taxi |
| De 25 a 35 años |

| |
|-----------------|
| Bicicleta |
| De 25 a 35 años |

(*) Diferencias estadísticamente significativas entre los distintos perfiles de sexo, edad o zona..

Base: Total muestra (300 casos)

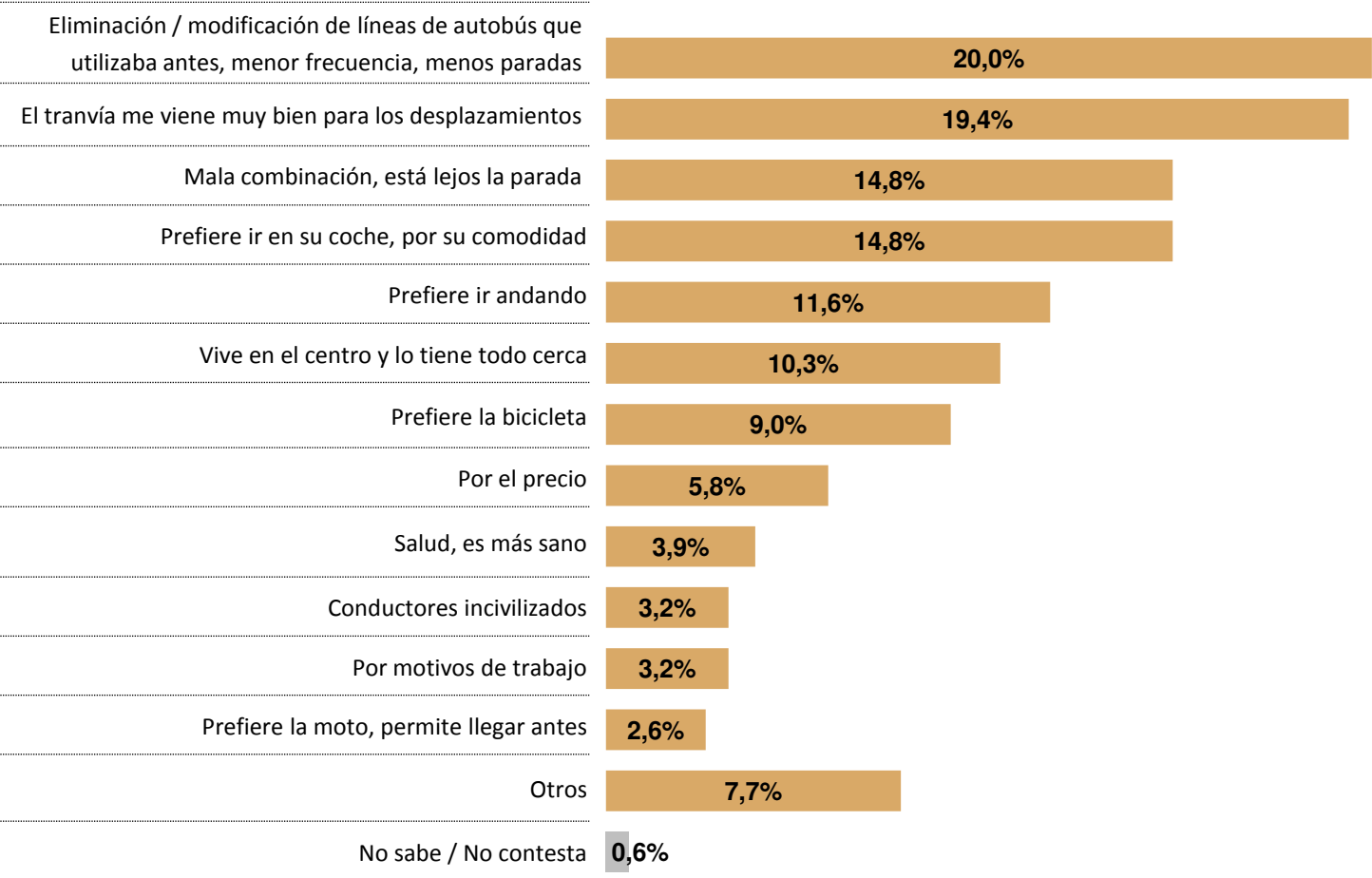
P1. Actualmente para sus desplazamientos por Zaragoza, ¿qué medios de transporte utiliza habitualmente?

2. HÁBITOS DE MOVILIDAD

Razones de no uso del Autobús



Los principales motivos esgrimidos por los ciudadanos para no utilizar el Autobús son la reordenación de líneas, una menor frecuencia de paso, y menos paradas que anteriormente al tranvía, además de la posibilidad de utilizar el tranvía en vez del autobús para los desplazamientos.



Eliminación / modif. (*)
líneas de autobús

De 51 a 60 años
Zona Romareda, Fernando
El Católico, Gran Vía

El tranvía me viene
muy bien
Zona Actur, Parque Goya

Mala combinación,
lejos parada
De 36 a 50 años
Mujeres
Zona Romareda, Fernando
El Católico, Gran Vía

Prefiere ir en coche
De 25 a 35 años
Zona Delicias

(*) Diferencias estadísticamente
significativas entre los distintos
perfiles de sexo, edad o zona..

Base: No utiliza autobús urbano (155 casos)

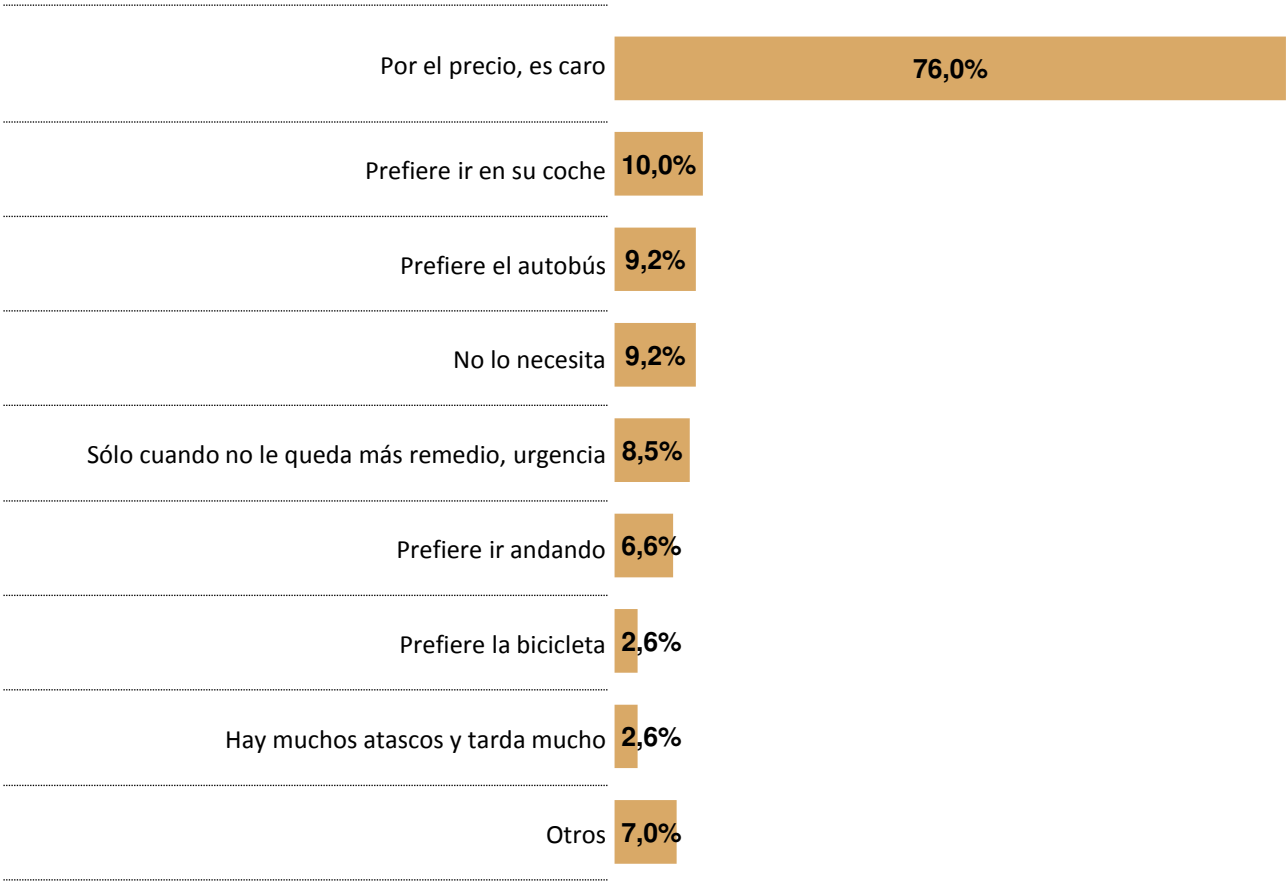
P7. ¿Por qué razón no se desplaza por la ciudad en ...?

2. HÁBITOS DE MOVILIDAD

Razones de no uso del Taxi



La principal razón para no usar el servicio de Taxi es el precio, ya que tres de cada cuatro de los entrevistados que no lo utilizan afirman que lo consideran caro. En menor medida manifiestan preferir su coche, el autobús o simplemente no necesitarlo.



| |
|----------------------------|
| Por el precio, es caro (*) |
| Mujeres |
| Zona Actur, Parque Goya |

| |
|-------------------------|
| Prefiere ir en su coche |
| De 36 a 50 años |
| Hombres |

| |
|---------------------|
| Prefiere el autobús |
| De 25 a 35 años |

| |
|---|
| No lo necesita |
| De 51 a 60 años |
| Mujeres |
| Zona Romareda, Fernando El Católico, Gran Vía |

(*) Diferencias estadísticamente significativas entre los distintos perfiles de sexo, edad o zona..

Base: No utiliza el taxi (271 casos)

P7. ¿Por qué razón no se desplaza por la ciudad en ...?

2. HÁBITOS DE MOVILIDAD

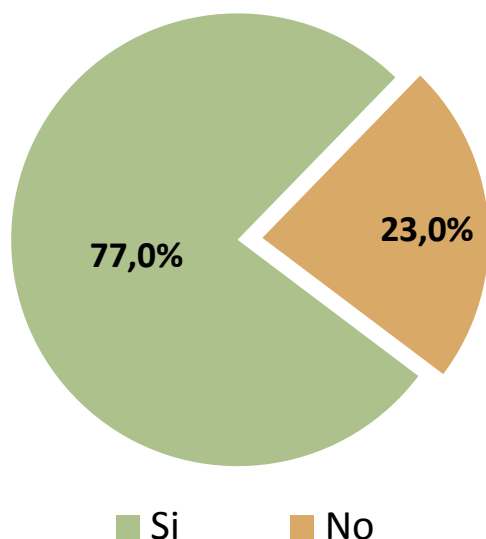
Transportes utilizados antes de la llegada del tranvía



El 77% de los entrevistados utiliza los mismos medios de transporte que antes de la llegada del tranvía, si bien uno cada cuatro ciudadanos han tenido que modificar sus hábitos por la implantación del tranvía, siendo el taxi y el autobús los transportes que más han sufrido el cambio.

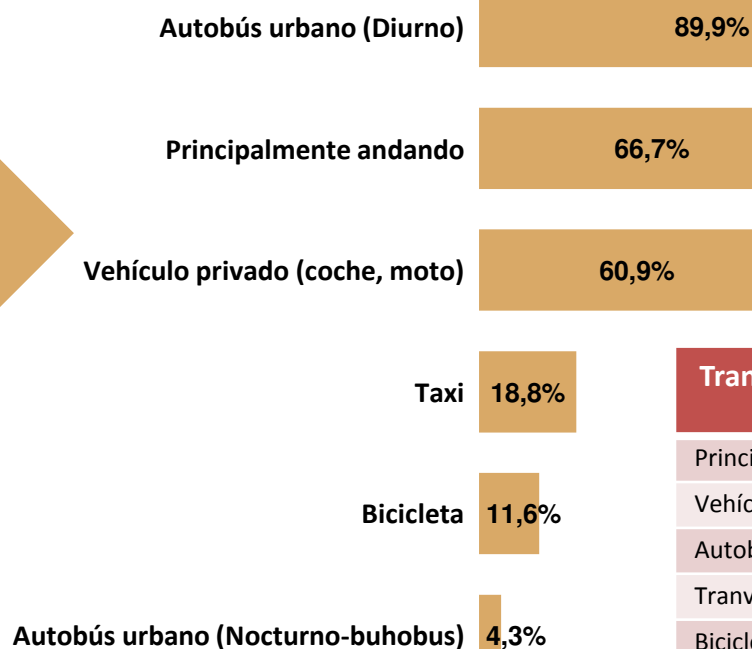
Usa los mismos medios de transportes que antes del tranvía

Base: Total muestra (300 casos)



Transportes utilizados antes de la llegada del tranvía

Base: No usa los mismos transportes (69 casos)



Transportes utilizados actualmente

(Base: Total muestra (300 casos))

| | |
|---------------------------|-------|
| Principalmente andando | 84,3% |
| Vehículo privado | 55,7% |
| Autobús urbano (diurno) | 48,3% |
| Tranvía | 45,0% |
| Bicicleta | 19,0% |
| Taxi | 9,7% |
| Autobús urbano (nocturno) | 3,3% |

P2 ¿Antes de la llegada del tranvía, en el año 2011, utilizaba habitualmente el/los mismo/s medios de transporte que ahora?

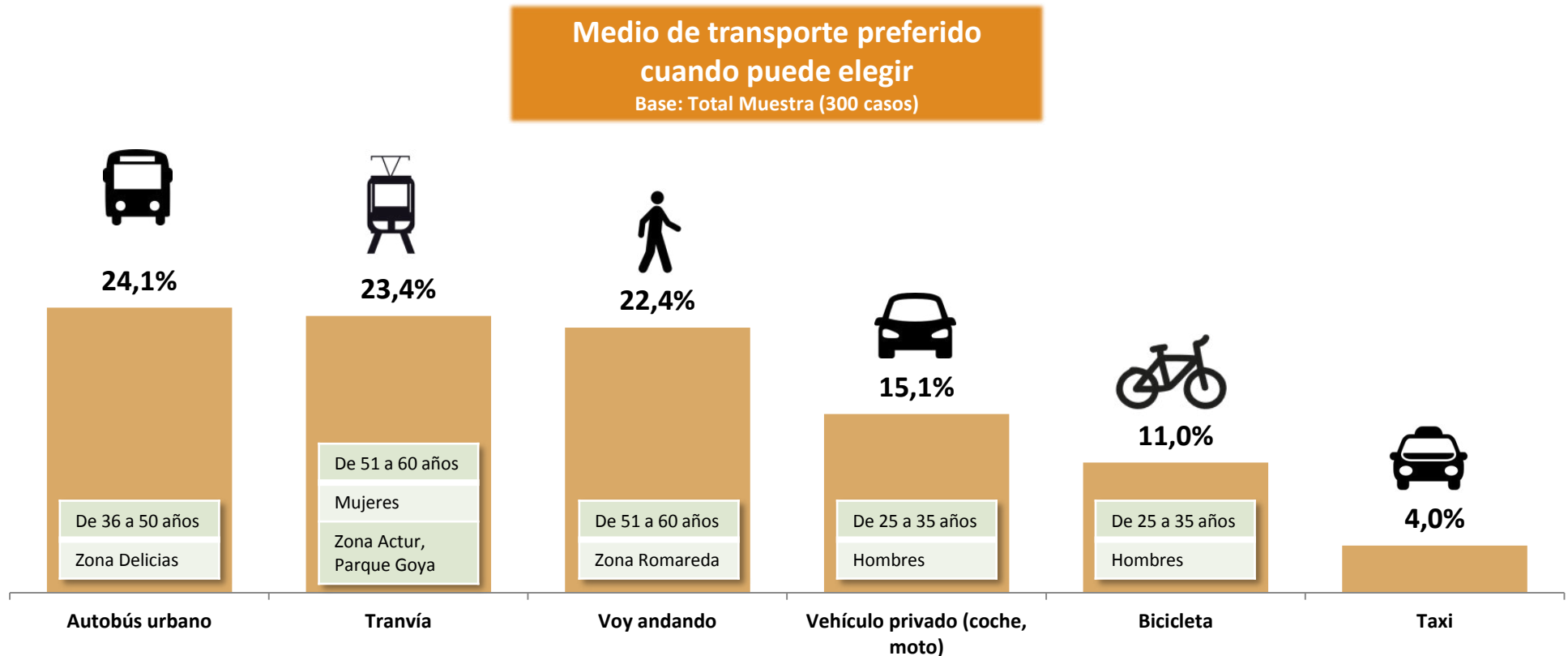
P3 ¿Qué medios de transporte utilizaba habitualmente antes de la llegada del tranvía en el año 2011?

4. PREFERENCIAS Y SATISFACCIÓN CON LOS TRANSPORTES

Medio de transporte preferido



El Autobús es el medio preferido para desplazarse por Zaragoza siempre que les es posible a los ciudadanos entrevistados, ligeramente por encima del Tranvía, que se sitúa en la segunda posición del ranking de medios de transporte preferidos. El servicio de Taxi es la elección menos destacada en caso de posibilidad de elección por parte de los ciudadanos.







P16. Actualmente, cuando le es posible elegir, ¿cuál es el medio de transporte que prefiere utilizar en Zaragoza?

4. PREFERENCIAS Y SATISFACCIÓN CON LOS TRANSPORTES

Valoración de las características de los medios de transporte



El servicio de Taxi es el transporte mejor valorado tanto en comodidad como en seguridad para las personas, sin embargo su punto débil es el precio. En el caso del Tranvía sus características más positivas son la limpieza y la rapidez del viaje. La Bicicleta destaca por ser muy económica.

| |  Base: 145 casos | | |  Base: 135 casos | | |  Base: 29 casos | | |  Base: 57 casos | | |
|---------------------------|--|-------|-------|--|-------|-------|---|-------|-------|---|-------|-------|
| | % 8-10 | % 0-3 | Media | % 8-10 | % 0-3 | Media | % 8-10 | % 0-3 | Media | % 8-10 | % 0-3 | Media |
| Limpieza del vehículo | 35,2% | 0,7% | 6,91 | 70,4% | 0,0% | 8,13 | 55,2% | 0,0% | 7,52 | 36,8% | 3,5% | 6,60 |
| Comodidad del viaje | 26,9% | 1,4% | 6,66 | 60,0% | 4,4% | 7,34 | 82,8% | 0,0% | 8,21 | 49,1% | 0,0% | 7,68 |
| Precio del viaje | 18,6% | 8,3% | 5,76 | 27,4% | 4,4% | 6,31 | 17,2% | 13,8% | 5,31 | 56,1% | 1,8% | 8,06 |
| Seguridad de las personas | 26,2% | 2,8% | 6,28 | 51,1% | 3,7% | 7,25 | 69,0% | 0,0% | 7,97 | 31,6% | 0,0% | 6,70 |
| Rapidez del viaje | 26,9% | 2,1% | 6,47 | 80,7% | 0,7% | 8,36 | 62,1% | 0,0% | 7,76 | 64,9% | 1,8% | 7,94 |



Se marca el transporte con mejor valoración (verde) o peor valoración (rojo) para cada característica

P18. Ahora le voy a leer una serie de aspectos para que valore de 0 a 10 cómo se cumple para usted el servicio que presta el servicio de [transporte señalado en P1] en Zaragoza. Puntúe de 0 a 10, siendo 0 la valoración menos positiva y el 10 la valoración más positiva